

Dernières adjonctions à la flore fossile d'Aix-en-Provence ; précédées de Notions stratigraphiques et paléontologiques [...]




gallica
BIBLIOTHÈQUE
NUMÉRIQUE

DERNIÈRES ADJONCTIONS

A LA

FLORE FOSSILE D'AIX-EN-PROVENCE

DESCRIPTION DES ESPÈCES — 1re PARTIE

CRYPTOGAMÆ

Les Cryptogames de la flore d'Aix, cellulaires ou vasculaires, comprennent maintenant près de quarante espèces décrites. Ces espèces ne sont pourtant venues jusqu'à nous qu'à l'état de fragments le plus souvent incomplets ou même imperceptibles. Beaucoup plus rarement elles se trouvent accompagnées des parties de la fructification, et par cela même susceptibles d'une détermination rigoureuse. En présence des faibles vestiges ou des organes lacérés des anciennes plantes, on est bien forcé d'avouer que la connaissance de la plupart des espèces de la catégorie des Cryptogames nous a été enlevée et que, à côté de celles que nous parvenons à saisir à force de recherches et d'attention, il en existait beaucoup d'autres, constituant avec les premières un ensemble des plus curieux, et nous ajouterons, des plus variés. On est en droit de conjecturer en même temps que cet ensemble cryptogamique n'avait rien de luxuriant, et qu'aucune section, aucune catégorie n'abondait plus particulièrement sur un point donné des plages lacustres, ni même à une certaine distance du littoral. S'il en eût été autrement, nous aurions indubitablement recueilli des échantillons répétés des formes les plus triviales; mais on peut dire que toutes sont plus ou moins clairsemées et beaucoup repré-

sentées par un échantillon unique, dû à quelque heureux hasard, comme l'action du vent, et témoignant de la parcimonie avec laquelle ces sortes de plantes étaient distribuées, contrairement à ce qui a eu lieu dans d'autres gisements, surtout en ce qui concerne les Fougères. La composition essentiellement calcaire du sol de la région tertiaire explique la proportion restreinte et la taille minuscule de ces dernières plantes. En y regardant de près, on constate cependant que, loin d'être exclues, elles comprennent encore plusieurs genres et comptent un assez bon nombre d'espèces, dont les débris ont dû être entraînés d'assez loin. La faible dimension de la plupart des fragments empêche presque toujours de saisir la physionomie des espèces auxquelles ils se rapportent et de reconstituer leurs traits. Il n'en est pas moins curieux de signaler avec certitude la présence de quelques types : *Chrysodium*, — *Pteris*, —*Pheyopteris*, — *Cheilanthes*, — *Lygodium*, qui reparaissent dans la plupart des dépôts placés sur le même horizon ou sur des horizons voisins. Des traces de *Gleichenia* et même de *Marattia* se montrent aussi; enfin, les Isoétées et Salviniées, qui dans l'ordre actuel sont limitées à de rares stations et qui manquent sur une foule de points, existaient sûrement au bord du lac d'Aix; nous n'avons pas besoin de faire ressortir l'importance de ces deux types nouvellement acquis et légitimement établis.

Les Hépatiques et les Mousses se trouvent notablement accrues, grâce au concours d'un bryologue des plus distingués qui a réussi à enregistrer les moindres indices de ces plantes, en recueillant leurs traces parfois infinitésimales, perceptibles pourtant, à la loupe, et suffisantes pour attester leur présence. Les Mousses de la flore d'Aix sont maintenant plus nombreuses et mieux définies que celles de n'importe quelle autre localité tertiaire. Ce sont des Mousses terrestres dont l'analogie avec celles des contrées chaudes et méridionales n'a pas échappé à M. Philibert, à qui nous sommes redevable de leur découverte. Il convient d'observer qu'elles se présentent constamment en brins isolés et jamais par paquets,

comme à Armissan. Il est naturel d'en conclure que ces plantes n'étaient abondantes nulle part, mais qu'elles croissaient çà et là en touffes éparses, sans couvrir le sol ni le tapisser, ainsi qu'on le voit au sein des forêts du Nord. Cette disposition présumée explique à la fois leur variété, le nombre relativement élevé de leurs espèces et la rareté extrême des échantillons, accompagnés pourtant dans certains cas, nous le verrons, de leurs appareils fructificateurs, circonstance qui semble ne pas s'être encore présentée dans les flores fossiles publiées jusqu'à ce jour.

Après tant d'explorations, on peut croire que les Cryptogames vasculaires de la flore d'Aix, assez bien connues et au total assez pauvres, ne réservent à l'avenir que peu de surprises. La rareté des Fougères dans un milieu chaud et desséché pendant une partie de l'année, sur un sol peuplé particulièrement de Pins dans une direction, d'*Acacia*, de *Cercis*, d'Anacardiacées, de Célastrinées, de Synanthérées frutescentes, dans l'autre, n'a rien qui puisse étonner. Les Mousses, il est vrai, devaient être beaucoup plus nombreuses et ce que nous savons sur elles nous instruit de la proportion de celles qui nous restent cachées; mais nous devons encore nous féliciter de ces notions relatives, plus étendues que d'ordinaire. Notre science à l'égard de ces plantes ne saurait être complète dès qu'il s'agit de fossiles. C'est déjà beaucoup que d'avoir réussi à en obtenir quelques-unes qui nous permettent de juger des autres. — Quant aux Cryptogames cellulaires, tout à fait inférieures, il est inutile de s'en préoccuper, tellement les exemples en sont exceptionnels; elles se réduisent, comme toujours, à des taches ou à des ponctuations, dues principalement à des Champignons de la catégorie des Thécasporées, parasites sur des feuilles et visibles à la surface de quelques-unes de celles-ci, parmi les Phanérogames.

FUNGI

Phyllerium Fr.

239 (1). **Phyllerium inquinans** (pl. I, fig. 1).

Ph., maculas formans minutas, fuscas, planas, contermine irregulares, per totam superficiem folii sparsas.

Plaques calcaires de la partie inférieure. — Sur une feuille de *Styrax?*

La surface d'une feuille, assimilable à celles des *Styrax*, est occupée par des macules éparses et menues, de grandeur et de formes inégales, le plus souvent trapézoïdes, à contours irrégulièrement sinueux (voy. la figure grossie 1 A). Ces macules très visibles à la loupe rentrent naturellement dans les *Phyllerium*, tels que Heer et M. d'Ettinghausen les ont compris. Notre espèce rappelle le *Phyllerium Friesi* Hr. observé par ces auteurs, dans la molasse suisse et à Bilin, sur les feuilles de l'*Acer trilobatum*; mais elle en diffère par la dimension plus petite des taches et leur mode de groupement. Il convient de faire ressortir l'analogie apparente de ces taches avec celles qu'entraîne le développement du *Peronospora viticola*.

Sphæria Hall.

240. **Sphæria Cinnamomi** (pl. I, fig. 2).

Sph., peritheciis majusculis, orbiculatis, convexiusculis, foliorum *Cinn. Camphoræfolii* paginæ inferiori affixis, nervulis aut inter nervulos insidentibus.

Plaques schisteuses de la partie supérieure. — Sur une feuille de *Cinnamomum Camphoræfolium* Sap., figurée dans la *Revision*, pl. VIII, fig. 8, *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVIII.

(1) Les espèces décrites et numérotées dans la *Revision de la flore des gypses d'Aix*, insérée dans les *Annales des sciences nat.*, 5e série, t. XVII et XVIII, sont au nombre de 238; celles que nous leur adjoignons et qui se trouvent signalées ici pour la première fois, recevront un numéro d'ordre et seront inscrites à la suite des précédentes; mais nous conserverons leur

L'espèce a été figurée antérieurement, en même temps qu'une feuille de *Cinnamomum*, dont elle occupe la face inférieure; mais elle n'a été ni décrite, ni même signalée. Nous reproduisons ici, sous un faible grossissement, la moitié supérieure de cette feuille avec trois empreintes fort nettes, en forme de disque faiblement relevé en saillie et marqué d'un ostiole médian, du *Sphæria Cinnamomi*. Deux des périthèques sont adossés à des nervules tertiaires, tandis que le troisième est situé dans leur intervalle. Le diamètre de chacun d'eux atteint en moyenne 1 1/2 millimètre et le vestige de l'ouverture centrale est bien visible. La circonférence décrit un rebord régulièrement orbiculaire ou tant soit peu elliptique. L'attribution au genre *Sphæria* ne saurait être douteuse.

241. **Sphæria baccharicola** (pl. I, fig. 3).

Sph., peritheciis minutissimis, sparsis, orbiculatis, convexioribus, ostiolo centrali pertusis, secus nervos nervulisque præsertim insidentibus.

Plaques schisteuses de la partie inférieure. — Sur une feuille de *Baccharites* (Lomatites) *aquensis*.

La présence d'un *Sphæria* bien déterminé sur une feuille de *Baccharites* (*Lomatites*) *aquensis*, espèce caractéristique du gisement d'Aix, mérite une mention. Ce *Sphæria* se montre sous l'aspect de ponctuations fines et multipliées, éparses ou plutôt irrégulièrement groupées à la superficie de la feuille, dont la consistance était certainement coriace. A la loupe, conformément à ce que montrent nos figures grossies, 3^a et 3^b, on distingue des périthèques arrondis et saillants, pourvus au sommet d'une ouverture ou enfoncement bien visible, en dépit de sa ténuité.

242. **Sphæria Bumeliarum** (pl. I, fig. 12).

Sph., peritheciis orbiculatis, minutis, prominulis, sparsim paginæ infe-

numéro aux espèces antérieurement décrites, que nous citerons pour compléter les notions déjà admises sur elles ou les rectifier.

riori foliorum Bumeliæ affixis, nervulis præsertim insidentibus aut etiam contiguis, ostiolo centrali parvulo donatis.

Plaques calcaires de la partie inférieure. — Sur la face inférieure d'une feuille de *Bumelia subspathulata*.

Nous avons observé cette espèce sur une empreinte correspondant à la partie inférieure d'une feuille de *Bumelia*. Elle se présente sous l'aspect de ponctuations très nombreuses, dont le limbe se trouve entièrement parsemé. On dirait, à première vue, que ces ponctuations, comme celles des *Myrsine* et des *Myrica*, appartenaient à l'espèce même; mais, outre que d'autres empreintes de la même espèce n'en offrent aucune trace, on reconnaît à l'aide d'une loupe une trop grande inégalité de dimension entre ces ponctuations comparées entre elles, de plus les vestiges de l'ostiole sont trop nets, pour ne pas les rapporter à un *Sphæria* vu à divers degrés de développement. Notre figure 12ª représente sous un assez fort grossissement les mieux conservés de ces restes de *Sphæria*. Ce sont des empreintes discoïdes et orbiculaires ou encore ellipsoïdes, constituant autant de points saillants, assises sur les nervures de divers ordres ou éparses dans leur intervalle. Chacune d'elles offre au sommet central le vestige d'une ouverture ou enfoncement qui correspond, selon nous, à l'ostiole du *Sphæria*.

Ajoutons qu'il faudrait se garder de confondre avec le *Sphæria Bumelarium*, tel que nous venons de le signaler, des traces de *Cypris*, dont la plaque entière se trouve parsemée et dont plusieurs sont placés contre la feuille que le *Sphæria Bumeliarum* avait envahie.

243. **Sphæria Vaccinii** (pl. I, fig. 5).

Sph., peritheciis minutis, dense sparsis, convexis, orbiculatis, ostiolo apicali rotundo pertusis.

Calcaires de la partie moyenne. — Sur une feuille de *Vaccinium ellipticum* Sap.

On croirait d'abord à une ponctuation naturelle de la feuille

qui présente l'empreinte de sa face inférieure; mais la loupe fait apercevoir des périthèques arrondis, saillants et percés au sommet dont nos figures grossies, 5^a et 5^b, reproduisent l'aspect. Ces périthèques dénotent sûrement un *Sphæria*.

244. **Sphæria transiens** (pl. I, fig. 4).

Sph., peritheciis minutissimis, sparsim gregatis, convexiusculis orbiculatis, ostiolo pertusis.

Calcaires de la partie moyenne. — Sur une feuille de *Zantoxylon?*

L'espèce paraît voisine de la précédente; mais elle est plus petite et ne semble pas groupée de la même manière sur la face inférieure d'une feuille du *Zanthoxylon aquense*. Les périthèques ont aussi moins de saillie.

Depazea Fries.

245. **Depazea Andromedæ** (pl. IX, fig. 12).

D., maculis irregulariter expansis, contermine polygonulis, pallide fuscis, in pagina folii sparsis, tenuissime nigro-punctulatis.

Calcaires de la partie moyenne. — Sur une feuille de l'*Andromeda atavia* Sap.

Nous rapportons, non sans quelque doute, aux *Depazea*, compris dans le même sens que Heer, des macules irrégulièrement sinueuses et de grandeur inégale qui parsèment la face inférieure d'une feuille d'*Andromeda*. Ces macules se détachent en brun pâle sur le fond de l'empreinte; en les considérant à la loupe (voy. la figure grossie 12^a) on aperçoit des groupes de ponctuations d'une grande finesse qui semblent justifier notre attribution.

HEPATICEÆ

Nous avons antérieurement signalé dans la *Revision de la*

flore des gypses d'Aix (1), sous le nom de *Marchantia dictyophylla*, un fragment de thalle dénotant une Hépatique voisine de nos Marchantiées; les espèces qui suivent rentrent sans anomalie dans les Jungermanniacées.

1. JUNGERMANNIACEÆ ANACROGYNÆ

BLYTTIA Gottsche.

246. **Blyttia? multisecta** (pl. IV, fig. 18 A).

B., thallo gracili, pluries dichotome partito segmentis anguste linearibus, margine sinuatis, costula media donatis, ultimis tenuioribus flexuosis.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Nous attribuons soit aux *Blyttia*, soit à quelque autre Jungermanniacée de la section des Anacrogynées, la curieuse empreinte, rencontrée une seule fois, que nos figures 18 A et A' représentent de grandeur naturelle et grossie. On reconnaît un thalle grêle à subdivisions élancées, ramifiées par dichotomies successives et plusieurs fois répétées. Une costule médiane, fine mais bien marquée, occupe le milieu des segments et les parcourt en s'affaiblissant jusqu'aux plus élevés, qui sont presque transparents et d'une texture des plus délicates. De petits fragments d'une véritable Jungermanniée (fig. 18 C) se trouvent associés sur la même plaque à l'empreinte que nous venons de décrire, pêle-mêle, avec une feuille de Graminées ? (fig. 18 B) et une foliole d'*Acacia* (fig. 18' B); nous croyons reconnaître dans cette empreinte une Jungermanniacée analogue aux *Blyttia* actuels, qui habitent les marais tourbeux et font partie d'un groupe opérant le passage des Marchantiées purement thalloïdes aux Jungermanniées typiques, plus élevées en organisation et à tiges distinctement feuillées.

(1) P. 82, pl. I, fig. 3; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 6.

2. JUNGERMANNIACEÆ ACROGYNÆ

JUNGERMANNITES Gœpp.

247. **Jungermannites anceps** (pl. I, fig. 6, et IV, fig. 18 C).

J., cauliculis tenellis foliatis, foliis enerviis, distiche ordinatis, basi tota lateraliter insertis, apice tenuiter acuminato incurvis, perigonio apicali, ut videtur, mucronato.

Plaques calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Il est difficile de ne pas reconnaître une Jungermanniée, alliée de plus ou moins près aux *Lejeunia* et *Frullania*, dans les petits fragments de tige que nous figurons, et dont l'extrême délicatesse et la ténuité même rendent les détails à peine saisissables. Par son aspect général, la plante rappelle assez bien le *Frullania Tamarisci*. Les feuilles attachées à la tige dans un ordre distique, dépourvues de médiane et d'une consistance relativement ferme, ne sont pas imbriquées, mais étalées, oblongues et acuminées au sommet recourbé en faux. Le principal échantillon (fig. 6 et 6ª) semble terminé par un appareil fructificateur qui occupe le sommet de la petite tige, conformément à ce qui a lieu dans la plupart des Jungermanniées. Cet appareil est distinctement mucroné. Un autre échantillon (pl. IV, fig. 18 C et C') laisse voir des lobes arrondis à l'aisselle de certaines feuilles; mais il est impossible de déterminer la nature de ces lobes, ni de savoir s'ils représentent des amphigastres, plutôt que des bourgeons ou des appareils reproducteurs non encore développés.

MUSCI

Les recherches assidues de M. Philibert ont enrichi la flore d'Aix d'une série de Mousses fossiles d'un très grand intérêt. C'est à ce savant spécialiste, que nous sommes entièrement redevable de la détermination des espèces recueillies, résul-

tat considérable, jusqu'ici partiellement et imparfaitement obtenu ; d'ailleurs la découverte de plusieurs appareils fructificateurs, urnes pédicellées avec ou sans opercule, est par elle-même un fait intéressant que le zèle attentif de M. Philibert a le premier réalisé.

BRYINÆ VEL STEGOCARPÆ (1)

1. ACROCARPÆ

GYMNOSTOMUM Hedw.

248. **Gymnostomum** (an Trichostomum?) **minutulum** (pl. I, fig. 8).

G., cauliculis gracilibus, verosimiliter cæspitantibus, ramulis erectis dichotome partitis; foliis angustissime linearibus, inferioribus longioribus, crispato-tortilibus circinnatimque intus incurvis.

Calcaires marneux du quartier de Saint-Donnat. — Très rare.

M. Philibert reconnaît dans cette espèce curieuse une Mousse Acrocarpe, voisine des *Gymnostomum* et des *Trichostomum*, de la tribu ou sous-ordre des Weissiacées de Schimper; mais qui ne peut être déterminée plus exactement en l'absence des organes de la fructification. Il en a trouvé deux exemplaires dont l'un ne se compose que d'un seul rameau couvert de quelques feuilles. L'autre (pl. I, fig. 8), bien que sa longueur totale excède à peine 3 millimètres, est nettement caractérisé. Il se compose (voy. la figure grossie 8 a) de deux rameaux unis à leur base, nus dans la plus grande partie de leur étendue et garnis de feuilles au sommet. Ces feuilles sont linéaires-oblongues, recourbées et légèrement crispées, ce qui arrive ordinairement par l'effet de la sécheresse, dans les deux genres précités. L'analogie est particulièrement visible avec les formes du sous-genre *Hymenostomum*. L'espèce fossile, selon M. Philibert, offre une ressemblance tout à fait frappante avec

(1) Ce sont les Mousses proprement dites, à l'exclusion des Andréacées, des Sphagnacées et des Cleistocarpées ou Phascoïdées.

le *Gymnostomum* (*Hymenostomum*) *microstomum* Hedw., qui est répandu par toute l'Europe, dans les champs, sur les graviers, les tertres argileux et le long des bois. Cette espèce, qui pourrait bien être un descendant direct de celle des gypses, est fréquente aux environs d'Aix. Le *G. squarrosum* Schimp., moins cosmopolite, s'éloigne déjà un peu plus de la forme tertiaire.

Le *Gymnostomum tortile* Schw., qui appartient à l'Europe méridionale, en diffère beaucoup par ses tiges plus robustes, ses feuilles plus épaisses et plus divariquées. Certaines Weissiées, telles que le *Weissia viridula* Brid., offrent une ressemblance presque aussi complète par l'aspect extérieur. La distinction ne pourrait se faire qu'au moyen de l'observation des parties de la fructification et spécialement du péristome.

FISSIDENS Hedw.

249. **Fissidens antiquus** (pl. I, fig. 7).

F., cauliculis tenellis, foliatis; foliis distiche ordinatis, linearibus, subpatentibus, firme membranaceis, integris, apice obtusatis.

Calcaires schisteux de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte rapportée par M. Philibert à la famille des Fissidentacées et que notre figure 7ª représente fortement grossie, est celle d'un petit fragment de rameau, pourvu de feuilles distiques, linéaires, de consistance probablement ferme, parfaitement entières, insérées à angle très ouvert, presque perpendiculairement à l'axe, d'une largeur égale dans toute leur étendue; elles s'atténuent seulement un peu vers le sommet qui paraît obtus.

Plusieurs *Fissidens*, particulièrement le *F. crassipes* Wils. et le *F. taxifolius* Hedw., ont des feuilles de forme semblable et insérées de la même manière, mais seulement un peu plus rapprochées que dans l'espèce fossile. Les feuilles de celle-ci sont plus écartées : sous ce rapport, elles rappelleraient le *Conomitrium Julianum* Mont., mais chez ce dernier les feuilles

sont plus longues et relativement plus étroites. Ces trois espèces de Fissidentacées existent actuellement en Provence. Le *Fissidens crassipes* est assez commun auprès d'Aix, dans les ruisseaux.

BRYUM L.

250. **Bryum gemmiforme** (pl. I, fig. 8).

B., cauliculo erecto; foliis lanceolato-linearibus, subulatis, erectis, ad apicem cauliculi dense congestis.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Cette espèce, recueillie et déterminée par M. Philibert, et dont la ténuité est extrême (voy. la figure grossie 8[a]) consiste dans une très courte tige, sur laquelle on aperçoit quelques traces de feuilles détruites, et surmontée d'un bourgeon ovoïde composé de feuilles allongées, subulées au sommet, érigées et conniventes. Plusieurs *Bryum* actuels présentent le même aspect, particulièrement dans leur inflorescence mâle ou hermaphrodite.

POLYTRICHUM L.

251. **Polytrichum aquense** (pl. I, fig. 13-14).

P., cauliculis simplicibus, erectis, undique dense foliatis; foliis primum erectis postea recurvis, longe linearibus, apice breviter acuminatis, nervulo medio debili percursis.

Calcaire de la partie inférieure. — Très rare.

Nous reproduisons deux empreintes, chacune d'elles grossie (fig. 13[a] et 14[a]) de cette espèce découverte, comme les précédentes, par M. Philibert. Il est vrai que ces deux empreintes paraissent se rapporter à une seule et même plante. ~~Elles représentent une portion de tige terminée supérieurement~~ et entièrement couverte de feuilles qui paraissent avoir été plus fines, plus scarieuses et en partie détruites dans le bas,

un peu plus larges et plus divariquées dans le haut. Ces feuilles étroitement linéaires laissent apercevoir la trace d'une nervure médiane: insérées très obliquement et érigées dans le bas, elles se recourbent ensuite en dehors, tandis que leur sommet se trouve atténué en une pointe plus ou moins aiguë; elles ont dû avoir une certaine consistance, ainsi que la plante même dont l'empreinte ne manque pas de netteté. L'aspect général et ce que l'on peut saisir des principaux détails ramènent l'esprit vers les *Polytrichum*, peut-être aussi vers les *Encalypta*. Tout auprès de l'une des empreintes que nous venons de signaler (fig. 14), on distingue un filament qui pourrait bien avoir supporté une capsule; mais, un peu plus loin, il existe positivement une capsule ou urne, bien visible et pédicellée, que nous n'osons pourtant réunir à la tige à laquelle l'organe se trouve associé, et que nous décrirons séparément. Il se peut cependant qu'il ait appartenu à la même plante.

2. PLEUROCARPÆ

LEPTODON Web.

252. **Leptodon plumula** (pl. I, fig. 10).

L., cauliculo pinnatim distiche ramoso, ramulis semi-patentibus foliatis; foliis ramulorum dense insertis, tortilibus vel crispulis, sursumque incurvis, ultimis tenuiter subulatis, gradatim elongatioribus.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

La petite tige, à l'état d'empreinte, mais bien reconnaissable (voy. la figure grossie 10[a]) est longue à peine d'un demi-centimètre, distinctement feuillée, à feuilles étroites, allongées, tortiles et subulées au sommet; elle donne lieu, sur la droite, à une série de huit ramules secondaires étalés, qui se succèdent à de courts intervalles et diminuent de dimension en approchant du sommet. Ces ramules considérés à part sont simples et garnis, dans toute leur étendue, de feuilles subulées, érigées et récurves, disposées en panache vers le sommet de

chacun d'eux, c'est-à-dire qu'elles se replient en imitant la tournure des plumes dites « marabouts ».

Par son aspect très nettement caractérisé, cette mousse curieuse serait voisine, selon M. Philibert, du *Leptodon Smithii*, plante qui existe en Provence dans le bois de la Sainte-Baume, où elle est arboricole sur le tronc des Ifs. Elle vient aussi sur les rochers et l'on pourrait supposer sans invraisemblance que son congénère fossille aurait vécu sur les *Podocarpus*. Le genre *Leptodon* fait partie des Neckéracées, groupe réunissant des Mousses qui vivent généralement sur les troncs d'arbres, au sein des forêts.

THUIDIUM Schimp.

253. **Thuidium priscum** (pl. I, fig. 11).

Th., statura humili, caule primario sat valido, erecto, parum diviso, distiche ramuloso, ramulis tenuibus, elongatis, patulis, simpliciusculis; foliis heteromorphis, caulinis majoribus latioribusque, e basi ovata sursum acuminatis, ramulinis minoribus ovato-lanceolatis, plus minusve acuminatis, erecto-patulis, laxius imbricatis.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

Il existe deux exemplaires de cette jolie espèce : l'un représente un petite tige divisée et ~~nue, presque dépouillée~~ de feuilles; l'autre dont la conservation ne laisse rien à désirer est celui que nous figurons (voy. les figures grossies 11 ᵃ et 11 ᵇ, l'une destinée à rendre l'ensemble de la plante, l'autre plus fortement grossie à faire voir la forme et l'agencement des feuilles). C'est un fragment de tige principale, assez épaisse, qui a dû être couverte, comme dans le *Thuidium delicatulum* actuel, d'un lacis de feuilles et de radicules entremêlées. Cette tige, assez épaisse relativement, porte çà et là des rameaux distiques, assez rapprochés, insérés presque à angle droit, d'une longueur de 4 millimètres environ, en tenant compte de ceux qui sont entiers. Parmi ces ramules, les uns sont simples; les autres donnent lieu à quelques ramuscules;

tous sont garnis de feuilles petites, oblongues, acuminées, sub-érigées et lâchement imbriquées. Celles de la tige sont plus larges, ovales-lancéolées et recourbées en faux, à ce qu'il semble. Toutes les parties de la plante sont remarquables par leur délicatesse; l'empreinte laissée dans le sédiment est cependant fort nette.

La découverte de ce *Thuidium* est due à M. Philibert. L'espèce, selon lui, a exactement l'aspect du *Th. delicatulum* Schimp. (*Hypnum delicatulum* L.) qui est répandu dans l'est de la France, mais sous de plus faibles dimensions. On trouve aux Antilles une autre espèce, *Th. protensum*, dont les dimensions se rapprochent davantage de celles de l'espèce fossile; mais la tige principale est moins feutrée et moins épaisse.

Enfin, nous citerons encore, comme ayant de l'analogie avec le *Thuidium* tertiaire, le *Thuidium decipiens*, des sommets alpins, le *Th. tamariscinum* Br. et Schimp. et enfin le *Th. abietinum* Br. et Schimp. qui s'en rapproche par le mode de subdivision, la disposition et la configuration des rameaux. La seconde de ces espèces habite les bois montagneux de toute l'Europe; la dernière est répandue sur le bord des forêts, dans les bruyères et les lieux stériles et sablonneux. Selon M. Schimper, elle ne fleurit jamais en France. Le *Thuidium priscum*, à l'exemple de ses plus proches similaires actuels a dû végéter à l'écart des anciennes plages lacustres, où ses débris n'auront été entraînés que très rarement.

PALÆOTHECIUM

Capsularum Muscorum fossilium vestigia. — Capsulæ pedicellatæ calyptra tum superatæ, tum spoliatæ, ad genera propria non sine dubio relatæ.

M. Philibert propose l'établissement du nouveau genre *Palæothecium* pour y comprendre les vestiges épars du fruit des Mousses ou capsule pédicellée, qui renferme le sporange dans cette classe de plantes. Ces sortes d'appareils, en dépit de leur dimension très petite et de leur faible consistance, ont

cependant laissé des traces reconnaissables dans les lits du gisement d'Aix.

254. **Palæothecium ambiguum** (pl. I, fig. 15).

P., capsula oblongo-obovata, sensim in pedicellum satis longum attenuata, apice autem rotundata.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

D'après M. Philibert, dont je transcris les propres paroles : « La forme de cette empreinte indique une fructification de Mousse détachée de sa tige et dont le pédicelle aurait été rompu non loin de sa base. » La capsule, de forme obovale, dressée et parfaitement symétrique, est longuement et insensiblement décurrente sur le pédicelle. Elle paraît avoir été complètement lisse et dépourvue de stries. Ces caractères rapprochent l'organe fossile de ceux de certaines formes de la famille des Funariacées ou de celle des Splachnacées. Dans la première, l'*Enthostodon Templetonii* Schwaegr. et, dans la seconde, le *Tagloria serrata* Schimp. et le *Dissodon Frœlichianus* Schimp. ont des capsules d'une apparence analogue, avec des dimensions un peu plus fortes. Les petits exemplaires de l'*Enthostodon Templetonii* diffèrent peu sous ce rapport de notre empreinte. Cependant, ces assimilations demeurent extrêmement douteuses; les tiges et le péristome restant inconnus. Il n'est pas même possible de décider, avec certitude, si la plante a appartenu au groupe des Mousses Acrocarpes ou à celui des Pleurocarpes. Il semble que l'on aperçoive, à une certaine distance du sommet de la capsule, l'indication d'une ligne transversale : serait-ce la trace d'un opercule très obtus, encore adhérent à la capsule? Cette ligne n'indiquerait-elle pas plutôt les limites du col de la capsule et du sporange qui, dans ce cas, aurait été plus court que le col? Si l'on acceptait cette seconde hypothèse, l'attribution à la famille des Splachnacées deviendrait probable.

255. **Palæothecium proximum** (pl. I, fig. 14 et 14 *b*).

P., capsula pedicellata, clavato-oblonga, apice obtuse obovata, longe sensim in pedicellum attenuata.

Sur la même plaque que le *Polytrichum aquense*.

Nous n'osons ni attribuer cette capsule de Mousse à la petite plante qu'elle accompagne, parce qu'elle est détachée de celle-ci, ni la réunir à l'espèce précédente, parce qu'elle en diffère à quelques égards. La capsule (voy. la figure grossie 14^{b}) est bien plus allongée, plus atténuée inférieurement; sa terminaison supérieure est arrondie; il semble que sa surface ait présenté de légères stries; elle diminue insensiblement de la largeur à la base et se confond avec le pédicelle qui est légèrement flexueux. Nous n'avons pu saisir aucun autre détail. Un autre pédicelle se laisse entrevoir tout auprès de la tige du *Polytrichum aquense*; mais c'est un filament dépourvu de capsule. Il n'est pas impossible d'admettre que l'appareil fructificateur qui vient d'être décrit ait appartenu à la plante à laquelle nous avons appliqué le nom générique de *Polytrichum*; mais bien des Mousses offrent des urnes semblables ou très analogues, et dans l'impossibilité de proposer une attribution décisive, nous avons préféré une description séparée.

256. **Palæothecium operculatum** (pl. I, fig. 16).

P., capsula sat breviter pedicellata, ovato-oblonga, apice operculata, operculo rostellato-subulato, adhuc calyptra cucullata invaginato.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Nous représentons, sous le nom de *Palæothecium operculatum*, une urne ou capsule pédicellée, à pédicelle assez court, flexueux et grêle. La petitesse de l'organe, visiblement détaché d'une Mousse, est extrême. Sa longueur n'excède pas

7 millimètres en totalité. Mais la figure grossie 16ª permet de saisir ses caractères, qui sont très nets. La capsule qui surmonte le pédicelle est ovale, allongée ou plutôt obovée ; elle est un peu atténuée inférieurement, mais non décurrente sur le support dont elle se distingue par une ligne de séparation transversale, assez nette. Le sommet est encore muni d'un opercule en forme de rostre subulé et revêtu, à ce qu'il paraît, de sa coiffe. La forme de la capsule et de l'opercule qui la termine montre une visible analogie avec les parties correspondantes des *Gymnostomum* ou des *Weissia*, en sorte que, selon toute probabilité, nous aurions sous les yeux l'appareil fructificateur du *Gymnostomum minutulum*, décrit plus haut.

FILICES

Chrysodium Fée.

257. **Chrysodium dilaceratum** (pl. II, fig. 4-5).

Ch., frondibus pinnatis, pinnis lato-linearibus, basi cuneata pedicellatis, costa media percursis, nervis secundariis patentim emissis, tenuissimis, multiplicibus, in areolas transversim elongatas venulis oblique ramosis mediantibus solutis, reticulum subtile oculo armato conspicuum efficientibus.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Les fragments que nous figurons, bien qu'à l'état de lambeaux déchirés et projetés en désordre, ne laissent aucun doute, par suite des caractères qu'ils présentent, au sujet de leur attribution aux *Chrysodium*, genre de Fougères qui fréquentent de nos jours le bord des eaux dormantes, sous les tropiques et qui ont été d'ailleurs signalées à plusieurs reprises à l'état fossile dans le terrain tertiaire. Le plus anciennement découvert a été le *Fortisia Lanzeana* de Visiani, grande espèce de Promina, en Dalmatie, retrouvée plus tard dans l'éocène anglais de Bournemouth et de Studland par M. Gardner qui lui

appliqua le premier la dénomination de *Chrysodium* (1). En Dalmatie, une seconde espèce à folioles sensiblement plus étroites, *Fortisia Haidingeriana*, était associée à la précédente (2). C'est une forme alliée de plus ou moins près à ce *Ch. Haidingerianum* que nous avons recueillie dans l'aquitanien de Manosque, où ses folioles éparses et longuement lancéolées-linéaires couvrent une plaque calcaire de leurs empreintes accumulées. Le même type qui paraît avoir eu une grande extension en Europe vers le milieu du tertiaire, s'est également montré dans le gisement d'Aix; mais, à ce qu'il nous semble, il y est représenté par une espèce bien plus petite dans toutes ses proportions que celle de Promina, et de Bournemouth dont les pinnules assez largement linéaires, cunéiformes et pédicellées à la base, pourvues d'une côte médiane relevée en saillie à la face inférieure, sont remarquables par la finesse extrême du réseau veineux auquel donnent lieu les nervures secondaires et que nos figures grossies 4ª et 5ª reproduisent très exactement. La finesse de ce réseau est telle que la loupe seule permet d'en saisir la disposition. Il consiste dans des veinules obliques ou transversalement émises, qui relient entre elles les nervures secondaires multipliées, sorties de la médiane, et donnent naissance par leurs anastomoses à des mailles étroitement allongées dans le sens transversal et irrégulièrement hexagonales. Une comparaison avec les *Chrysodium* actuels suffit pour faire ressortir la complète analogie de la plante qui vient d'être signalée avec ces sortes de Fougères, répandues maintenant dans les pays chauds des deux hémisphères, particulièrement aux Indes et aux Philippines.

(1) Voy. *British eocene Flora*, I, p. 26, pl. I et II, fig. 1-4.
(2) *Piante foss. della Dalmazia*, p. 10, tab. I, fig. 1, 3, 4.

258. **Chrysodium minus** (pl. II, fig. 3).

Ch., pinnulis anguste lineari lanceolatis, apice breviter obtuse attenuatis; nervo frimario gracili, secundariis angulo subrecto emissis, in rete subtilissimum solutis.

Plaquettes de la partie inférieure. — Très rare.

Nous signalons une seconde espèce de *Chrysodium*, différente de la première, plus petite dans ses proportions, d'après une empreinte isolée qui représente l'extrémité supérieure d'une pinnule. La terminaison obtuse et tous les détails de la nervation dont la finesse est très grande sont conformes à ce qui existe chez les *Chrysodium*; mais le réseau est ici plus complexe que dans l'espèce précédente et il résulte de veinules plus irrégulièrement ramifiées.

PTERIS L.

(8) PTERIS CAUDIGERA Sap., *Rev. de la Fl. des gypses d'Aix*, p. 84, pl. I, fig. 7; *Ann. des sc. nat.*, 5ᵉ série, t. XVII, p. 8. — Pl. II, fig. 9.

Plaques calcaires de la partie moyenne. — Rare.

Nous figurons un troisième petit fragment de cette espèce, signalée antérieurement et qui se rapproche sensiblement des *Pteris caudata* L. et *Arachnoidea* Kaulf.

259. **Pteris disjecta** (pl. II, fig. 2).

P., fronde pluries pinnatim partita, pinnulis ultimis rachi basi adnatis, ovato-oblongis, obtusis, margine sinuatis anticeque semi-lobulatis; nervis e costula media ortis oblique emissis, mox curvatis, plerumque bifurcatis.

PTERIS DISPERSA Sap. (ex parte), *Rev. de la Fl. d'Aix*, pl. I, fig. 11; *Ann. des sc. nat.*, 5ᵉ série, t. XVII, p. 9.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

Le petit échantillon d'après lequel nous établissons l'espèce

représente une pinnule ovale-oblongue, obtuse au sommet et adhérente au rachis par la base, sinuée le long des bords avec un commencement de lobule. Les nervures, assez obliquement émises le long d'une médiane qui se perd en approchant du sommet, et recourbées vers la marge, sont subdivisées par dichotomie.

Cette pinnule, par sa forme et les détails de sa nervation, se rattache étroitement à une empreinte de même nature que nous avions rapportée avec doute, antérieurement, à notre *Pteris dispersa*. Celui-ci présente des pinnules allongées — linéaires, différentes visiblement de celles du *Pteris disjecta* qui rappelle les *Pteris* de la section *Allosurus* de Presl, *Pellæa* Link. Il est difficile de ne pas remarquer la ressemblance de notre espèce avec le *Nevropteris Schleani* Vis, de Promina (1).

PHEGOPTERIS Mett.

260. **Phegopteris provincialis** (pl. II, fig. 13).

Ph., fronde verosimiliter pinnata, frondulis lanceolato-linearibus, margine obscure crenatis, crenis pinnulis a basi ad summum coalitis respondentibus; costa media segmenti sat valido, nervis secundariis sub angulo 45 gr. exeuntibus paulo flexuosis, tertiariis plurijugis suboppositis simplicibus aut rarissime furcatis, obliquis leniterque curvato-adscendentibus, duobus inferis lobuli cujusque cum totidem lobuli contigui conjuncto-anastomosatis, paribus unitis ab alterutro liberis, nervulis cæteris obliquissime ad marginem pergentibus.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Cette jolie espèce, trouvée une seule fois, rentre dans le type du *Lastræa* (*Phegopteris*) *stiriaca* (Ung.) Hr., si répandu dans le miocène inférieur et que M. Heer compare avec raison au *Phegopteris prolifera* Mett. C'est également à cette Fougère, indigène à Java, aux Indes orientales et aux Philippines, que la nôtre doit être assimilée. L'aspect et la forme des segments,

(1) Voy. *Piante foss. della Dalmazia*, p. 9, tab. II, fig. 2.

l'ordonnance des nervures, la disposition des crénelures, sensiblement pareils de part et d'autre, autorisent le rapprochement. Cependant, à l'aide d'une observation attentive de l'échantillon d'Aix (voy. la figure grossie 13[a]), on remarque chez lui une divergence notable dans le mode d'anastomose des nervules inférieurs de chacun des lobes, presque entièrement soudés, dont se compose le segment, relativement aux parties correspondantes du *Phegopteris stiriaca*, ainsi que du *Phegopteris* actuel de l'Asie australe. Les arceaux anguleux résultant de la soudure de chaque paire de veinules sont réunis entre eux dans le second cas, tandis que dans notre échantillon, comme l'atteste la figure grossie, ils demeurent évidemment distincts. En outre, les proportions de la forme d'Aix diffèrent assez de celles du *Ph. stiriaca*, dont les segments sont visiblement plus longs et plus étroits vers la base. Il ne saurait donc être question d'identifier les deux espèces, et la nôtre est certainement distincte de celle de Parschlug, de Tropau, de San-Gallen, de Hohe-Rhonen, qui se retrouve aussi à Manosque; mais elle paraît très voisine, peut-être même n'est-elle qu'une variété du *Goniopteris polypodioides* Ett. de Promina (1), dont les veinules présentent pourtant quelques différences dans leur façon de s'anastomoser.

GLEICHENIA Sm.

261. **Gleichenia semidestructa** (pl. II, fig. 10-11).

G., rachide gracili nudo lævi, sursum furcato gemmula rotundata axillæ furcaturæ insidente prædito; pinnulis? minutissimis elongatis obtuse attenuato-lanceolatis integris, penninerviis; nervulis plurimis obliquis, simplicibus furcatisve.

Calcaires schisteux de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte, fort nette malgré son état de fragment, est bien celle du rachis d'une fronde de Gleichéniée. Ce rachis

(1) *Die eoc. Flora des Monte-Promina*, p. 10, tab. II, fig. 1-4, et III, fig. 5.

est nu, mince et lisse, érigé, long de 3 centimètres, et bifurqué au sommet. Les branches de la dichotomie, qui suivent une direction des plus divergentes, sont mutilées à peu de distance de leur origine; mais entre elles et à leur aisselle, on distingue bien la trace et le contour d'un bourgeon arrondi, disposé comme ceux qui caractérisent les frondes de la plupart des *Gleichenia* et *Mertensia*. Cette particularité nous permet d'affirmer l'existence, dans la flore d'Aix, d'une Gleichéniée dont les segments garnis de pinnules seront sans doute retrouvés quelque jour. Nous rapprochons avec quelque doute de l'organe qui vient d'être signalé un petit fragment de pinnule trop incomplet pour être décrit, mais dont les figures 10 et 10ª reproduisent fidèlement le contour et la nervation grossie. Cette pinnule est comparable à celles des plus petits *Gleichenia*, tels que le *G. polypodioides* Sm. — M. Gardner, dans son *British eocene Flora* (1), a figuré des organes analogues (voy. fig. 8 en *a*), tantôt isolés, tantôt en connexion avec des segments garnis de pinnules, et dont l'attribution à une Gleichéniée éocène du sous-genre *Mertensia* ne paraît pas douteuse.

LYGODIUM Sw.

262. **Lygodium tenellum** (pl. II, fig. 7).

L., fronde fertili a sterilibus dissimili, tenuicula, dichotome repetito-partita; pinnulis singulis breviter pedicellatis, ternatim dispositis, ad spicas polycarpas lineari-elongatas plane reductis.

Dans les gypses. — Très rare.

Nous reconnaissons une fronde fertile de *Lygodium*, assimilable à celles du *L. palmatum* Sw., par conséquent, totalement distincte des frondes fertiles, dans l'échantillon reproduit par notre figure 7 et grossi en 7ª. La différence réside surtout dans la dimension très faible de l'organe fossile. Cette ténuité empêche de le confondre avec la fronde fructifiée du

(1) *British eocene Flora*, p. 43, pl. VI, fig. 8-9.

Lygodium Kaulfussi Heer, recueillie à Bournemouth et figurée par M. Gardner dans son *British eocene Flora* (1). L'aspect est cependant le même de part et d'autre, et il est naturel de conclure de cette similitude que les espèces respectives appartenaient à la même section ou sous-genre que le *Lygodium palmatum* actuel. Nous pensons que notre *Lygodium tenellum* représente les parties fructifiées d'une plante dont le *Lygodium exquisitum* Sap. (*Rev. de la flore d'Aix*, p. 88, pl. I, fig. 13), ou peut-être encore le *Lygodium parvifolium* (*ibid.*, pl. I, fig. 14), décrit ci-après, montreraient les feuilles stériles. Dans l'incertitude nous avons préféré une diagnose distincte.

(11) Lygodium parvifolium Sap., *Rev. de la flore d'Aix*, p. 87, pl. I, fig. 14; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 11. — Pl. II, fig. 7.

Schistes feuilletés de la partie inférieure. — Rare.

Nous reproduisons un segment de fronde de cette espèce, plus entier et plus complet que le premier; il est assez irrégulièrement divisé en trois lobes obtus et courts, dont un plus allongé que les deux autres, avec un lobule basilaire assez court. Les nervures, bien distinctes à la loupe, qui s'étalent à travers les lobes et lobules, sont obliques et se prolongent en se bifurquant plusieurs fois. L'espèce ressemble au *Lygodium Laharpii* de Heer et, parmi les formes actuelles, elle est comparable au *Lygodium microphyllum* R. Br., de Java.

263. **Lygodium distractum** (pl. II, fig. 8).

L., fronde verosimiliter-dichotome pinnata, pinnulis cum rachide articulatis, brevissime pedicellatis, e basi obtusata unilateraliterque in lobum provecta sursum lineari-oblongis, margine integris breviterque apice attenuatis; nervo medio gracili, secundariis curvato-ascendentibus, repetito-furcatis venulisque mediantibus inter se quandoque religato-anastomosatis.

Dans les schistes feuilletés de la partie inférieure. — Très rare.

(1) *Eocene Fern*, p. 47-49, pl. X, fig. 11.

L'espèce est représentée par une pinnule, détachée d'une fronde, sur le rachis de laquelle elle était sans doute articulée. Elle diffère des parties correspondantes du *Lygodium parvifolium* par le contour extérieur, par l'existence d'un court pétiole, enfin par les détails de la nervation composée de veines moins ascendantes reliées entre elles par des veinules formant réseau. Parmi les *Lygodium* actuels les plus analogues, nous mentionnerons les *Lygodium cubense* H. B. K. et *scandens* Sw., celui-ci particulièrement dont les pinnules stériles, sujettes à beaucoup de variations, affectent la physionomie de l'empreinte d'Aix. Le *Lygodium scandens* est répandu dans toute l'Asie austro-orientale, du Népaul et de la Chine aux îles de la Sonde et jusqu'aux Philippines. La pinnule d'Aix est plus petite, plus étroite avec un lobule latéral plus prononcé que celles de l'espèce vivante.

MARATTIA Sw.

264. **Marattia modesta** (pl. II, fig. 12).

M., pinnis longe linearibus, tenuiter argute denticulatis; nervo primario stricto, secundariis sub angulo fere recto emissis, aliis simplicibus, aliis a basi furcatis, in denticulas pergentibus, ante marginem sporangiorum receptaculorum vestigia oblongo-elliptica, dorso parum incrassata proferentibus.

Schistes feuilletés de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte est celle d'une penne ou frondule étroitement linéaire, longue de 4 centimètres au moins, mais lacérée aux deux extrémités et dont le mode de terminaison dans l'un et l'autre sens nous demeure, par conséquent, inconnu. A défaut de ce caractère qui aurait aidé à la recherche de l'attribution, nous en remarquons d'autres que notre figure grossie 12[a] est destinée à faire ressortir. Les bords sont strictement parallèles, distinctement denticulés à dents simples, égales, peu saillantes, mais plus ou moins aiguës; chacune d'elles répondant à l'une des veines émises le long de la côte médiane. Celle-ci est

mince, mais très nettement prononcée; elle donne naissance à des nervures secondaires qui s'étalent à angle droit ou suivent une direction à peine oblique. Ces nervures sont tantôt simples, tantôt bifurquées dès la base; elles s'étendent jusqu'aux dentelures; mais, avant leur terminaison, elles présentent un renflement allongé et punctiforme, qui correspond, soit à un sore avorté, soit à l'emplacement même du sore. L'ensemble de ces caractères est tellement conforme à ce que montrent les pennes de Marattiées, soit pour la forme, soit pour la disposition des veines, soit pour l'emplacement occupé par les thèques ou réunions de capsules soudées, que nous considérons l'attribution de notre Fougère à ce groupe fossile, comme tout à fait probable. En effet, chez les *Marattia*, l'appareil fructificateur est sujet à avorter, ou bien il se détache aisément à la maturité, et, dans les deux cas, il donne lieu à une cicatricule en forme de renflement allongé qui représente son point d'attache ou réceptacle. Ce point insertionnel est parfaitement visible sur l'empreinte que nous signalons. — Si elle dénote, comme nous sommes disposé à le croire, un *Marattia*, l'espèce ancienne aurait été de très petite taille et comparable par la forme des folioles et l'ordonnance des nervures aux *Marattia fraxinea* Wild. (Bourbon et Maurice), *salicina* Sm. (*M. elegans* Endl.) de la Nouvelle-Zélande. Mais la forme la plus analogue nous paraît être le *Marattia Dregeana* Presl (*M. salicifolia* Drège), qui s'en rapproche par la petite dimension des segments de sa fronde, par leur forme linéaire, la configuration des dentelures et la distribution des veines. Cette dernière espèce habite l'Afrique australe où elle croît dans une vallée ombreuse et accidentée, sur le bord des ruisseaux, entre Omsamcaba et Omsamwubo, d'après le témoignage de Drège.

SALVINIACEÆ

SALVINIA Mich.

265. **Salvinia aquensis** (pl. II, fig. 1).

S., foliis late ovatis, suborbiculatis, basi rotundata leviter cordatis, apice obtusissime emarginatis, integerrimis sessilibusque, superne seriatim scrobiculatis; nervis secundariis e medio gracili sub angulo aperto emissis, subtilibus, simplicibus parallelisque, nervulis tertiariis transversim decurrentibus inter se religatis, areolas trapezoïdeas scrobiculis 1-2 notatas delineantibus.

Plaques calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Les *Salvinia* ne comptent actuellement qu'un très petit nombre d'espèces, sept environ, selon Luersen, et parmi elles, l'unique forme européenne, *Salvinia natans* Wild., occupe une aire des plus vastes, puisqu'elle s'étend à l'est jusque dans l'Asie, à l'ouest jusqu'en Amérique. Les autres *Salvinia* se retrouvent, toujours éparses, dans les Indes orientales et au Brésil. Cette distribution est l'indice d'une origine reculée et d'une très ancienne diffusion. A l'état fossile, les *Salvinia* ne sont pas rares : les gisements miocènes de Bilin, en Bohême; de Schossnitz, en Silésie, ont offert les *Salvinia Mildeana* Gœpp., *cordata* Ett. et *Reussii* Ett., tandis que Heer a signalé dans la molasse suisse deux autres *Salvinia*, *S. formosa* et *reticulata*, dont la grandeur dépasse notablement celle de l'unique espèce européenne vivante. Il semble donc que les *Salvinia* aient été plus fréquents dans les eaux tertiaires qu'ils ne sont au sein de la nature actuelle.

La feuille accidentellement mutilée, mais très reconnaissable que nous figurons (pl. II, fig. 1) avec les détails grossis de sa nervation (fig. 1[a]), et la trace des scrobicules dont elle était parsemée, dénote sûrement l'existence à Aix d'un *Salvinia* plus ancien que ceux dont il vient d'être question et qui s'en éloigne par la forme élargie inférieurement de la base à

peine cordiforme, par la terminaison supérieure obtuse et faiblement émarginée-rétuse. La nervation, très exactement rendue par nos figures grossies 1 a et 1 b, se compose de nervures secondaires très nombreuses et très déliées, émises sous un angle des plus ouverts et reliées entre elles par des veines tertiaires transversales par rapport aux secondaires, circonscrivant des aréoles penta-hexagonales ou trapézoïdes, qui portent chacune la trace d'une ou deux ponctuations correspondant aux scrobicules caractéristiques des *Salvinia*. Par le contour inférieurement élargi de ses feuilles, notre espèce s'écarte à la fois des formes tertiaires signalées jusqu'à présent et du *Salvinia natans* européen. Nous n'avons pu la rapprocher des espèces tropicales, ni surtout de celles des Indes orientales, avec lesquelles la nôtre pourrait avoir du rapport.

ISOETACEÆ

Isoetopsis

Sous cette dénomination nous signalons un type curieux qui nous semble très rapproché de celui des *Isoetes*, particulièrement des plus petites espèces de la section des Terrestres et de celle des Amphibies. Les premiers se distinguent des seconds et des *Isoetes* aquatiques par l'avortement des feuilles stériles converties en phyllopodes; au contraire, dans l'*Isoetopsis*, ce sont les feuilles fertiles qui se trouvaient converties en écailles dures et fermes, naturellement détachées à la maturité des sporanges et dépourvues de limbe, sauf un court appendice en forme de languette. Les *Isoetopsis* constituaient sans doute des plantes d'une taille tout à fait minime, et probablement gazonnantes.

266. **Isoetopsis subaphylla** (pl. II, fig. 16-20).

I., caule tenella ultraque ordinem imminuta, terrestri; foliis saltem fertilibus, squamoso bracteiformibus, ad vaginam sive partem sporangiferam, limbi defectu, excepto appendice apicali brevi, plane reductis;

sterilibus autem vel forsan microsporangiferis? e vagina sursum in limbum linearem sensim restrictum plus minusve elongatum abeuntibus; — squamis vaginalibus distractis dorso medio sporangii effectu convexo-gibbosis, longitudinaliterque a basi ad apicem acute carinatis; latere autem ventrali sporocarpium (macrosporangium) membrana tenui tectum contermine orbiculari circumscriptum intus fovente, ob sporas septorumque parietes sive trabeculas gremio inclusas superficiem medio tumidam rimosoque gibberosam, zona marginali plana circumscriptam, proferente.

Calcaires en plaquettes et calcaires marneux de la partie inférieure.
Assez répandu.

Entre la plante que nous allons décrire et les *Isoetes* actuels, il existe des différences assez sensibles pour légitimer en sa faveur l'établissement d'une coupe générique distincte. Les *Isoetes* proprement dits se divisent, comme on le sait, en aquatiques, amphibies et terrestres. Les aquatiques, dont l'*Isoetes lacustris* L. est le type, végètent sans interruption; ils vivent submergés, et présentent des feuilles dépourvues de stomates et toutes égales, c'est-à-dire que chez eux les stériles se comportent à peu près comme celles dont la base renferme les sporanges inclus dans une cavité au milieu de la partie vaginale et surmontée d'un appendice en forme de languette, connu sous le nom de ligule. Chez les *Isoetes* amphibies, qui constituent une sorte de transition des précédents vers les terrestres et s'accommodent, comme ces derniers, d'un sol inondé seulement pendant l'hiver, il existe des stomates, et enfin, chez les *Isoetes* dits terrestres, adaptés par suite des alternatives de sécheresse et d'humidité, auxquelles ils sont exposés, à une végétation périodiquement suspendue, il existe une particularité de structure qui tient à l'avortement régulier du cycle de feuilles annuelles le plus intérieur, comprenant les feuilles stériles. Les parties tendres de celles-ci une fois éliminées, leur base durcie et persistante constitue les « phyllopodes », sortes d'écailles dures et échancrées en lunule, dont le rôle est de recouvrir et de protéger le jeune bourgeon, destiné à se développer après un intervalle durant lequel la plante demeure inerte sous l'in-

fluence de la sécheresse et jusqu'au retour de l'humidité.

Ainsi, chez les Isoétées aquatiques et constamment submergées, les feuilles stériles et fertiles se ressemblent, sauf que le limbe des premières est plus court; chez les amphibies, une partie des feuilles peuvent se convertir en bractées; chez les Isoétées terrestres, les feuilles fertiles seules conservent leur limbe subulé qui surmonte la partie vaginale et sporangifère.

Cette base, chez les unes comme chez les autres, se trouve creusée d'une cavité ou poche centrale, cernée d'une bordure plane et membraneuse, recouverte en tout ou en partie par un tégument en forme de voile et contenant le sporange. La cavité se trouve divisée à l'intérieur, par des cloisons incomplètes ou trabécules, en plusieurs compartiments qui contiennent les macro ou microspores; elle est plus ou moins relevée en saillie convexe sur le côté dorsal qui présente en outre une fine carène médiane dans le sens de la longueur, tandis que sur la face ventrale, par suite de la pression exercée contre les parois par les macrospores à leur maturité, la superficie du macrosporange se montre renflée et bosselée, et celle du microsporange, selon Luersen (1), est plutôt parsemée d'une foule de ponctuations enfoncées, correspondant à la disposition des trabécules ou marquée de linéaments sublabyrinthoïdes. — Il était nécessaire d'entrer dans ces détails afin d'apprécier les caractères distinctifs de l'espèce que nous avons à décrire et qui en dépit de l'extrême ténuité de ses organes, a cependant laissé dans les calcaires en plaques et les marnes de la partie inférieure du gisement des traces assez nettes pour attirer l'attention de M. Philibert qui n'hésita pas à reconnaître en elle les restes d'une Isoétée.

Ces empreintes sont celles d'un très petit organe écailleux dont il existe plusieurs exemplaires. La consistance de cet organe devait être assez ferme, peut-être même coriace, puisqu'il a donné lieu à une impression fort nette et surtout à une cavité assez profonde, correspondant à la convexité de la face

(1) *Medicin. — Pharmceuth. — Botanik*, I, p. 644.

dorsale, impression et cavité qui se prêtent à un moulage fort exact de l'ancien appareil, en dépit de sa très faible dimension. Les plus grands spécimens, en effet, ne mesurent au plus que 4 millimètres de long et en moyenne 3 1/2 millimètres seulement. Les figures 14 et 15 se rapportent très heureusment aux deux côtés d'une seule et même empreinte, reproduite sous sa grandeur réelle. Toutes les autres figures sont notablement grossies et, auprès de chaque empreinte, grossie environ cinq fois, nous avons eu soin de placer un moule en relief qui lui restitue sa véritable apparence sous le même grossissement.

Considérons d'abord les figures 14 et 15 : il est aisé de constater la coïncidence absolue des deux plaques, et par conséquent des deux empreintes, qui représentent ainsi les faces ventrale et dorsale d'une seule et même écaille. Les figures 14[a] et 15[a] les reproduisent grossies, mais à l'état de moule creux, tandis que les figures 14[b] et 15[b] restituent à chacune d'elles leur relief et leur aspect véritable. Il est possible de s'assurer par ce procédé que l'empreinte, figure 14, se rapporte au côté ventral, et l'empreinte, figure 15, au côté dorsal d'une écaille dont les caractères sont aussi aisés à définir que s'il était question des organes d'une plante actuellement vivante. Les figures 14 ~~et 14[b]~~ qui représentent la face supérieure, laissent voir une écaille sessile, naturellement détachée, lancéolée-pointue au sommet et faiblement concave. Un peu au-dessus de la base, cette écaille porte enchâssé en saillie un sporange dont le contour orbiculaire ressort clairement sur le fond uni de l'appareil auquel il est attaché. Ce sporange est bosselé à la surface, et sa situation de même que ces bosselures rappellent tout à fait ce qui existe chez les *Isoetes*, surtout en ce qui concerne les macrosporanges. La figure 15[b] n'est pas moins concluante ; elle montre le même appareil, vu de dos, assez faiblement, mais nettement convexe, pourvu d'une carène médiane qui le parcourt de la base au sommet et qui paraît renflée en saillie immédiatement au-dessous du sommet, à l'endroit correspondant à celui où sur l'autre face, aurait

existé la fossette accompagnée de la ligule, dont nous n'avons cependant pu saisir aucune trace. Le sommet se termine par une pointe aiguë en forme de languette que les échantillons suivants nous montrent encore plus prononcée. Des deux côtés de la carène, on aperçoit à la surface de l'organe des rides et des linéaments sinueux dont il existe des traces chez les *Isoetes* actuels, mais qui sont ici plus marqués, comme s'il s'agissait d'un organe plus ferme.

Les figures 16 et 16ª (celle-ci d'après un moule) représentent, sous le même grossissement de cinq fois le diamètre, un autre exemplaire du même organe qui montre sa face ventrale. Ici, l'écaille dont le milieu est arrondi se trouve supportée par un onglet largement échancré, et surmontée d'un appendice en forme de languette, qui correspond au limbe avorté de la feuille. Sur le milieu, se trouve enchâssé une sorte de plateau circulaire, divisé en loges ouvertes ou compartiments légèrement concaves, séparés par des rebords ou des résidus de cloisons. Ces compartiments sont au nombre de douze. Il semblerait qu'ici le sporange étant ouvert fût demeuré vide, dépouillé de son tégument et de ses spores, en laissant voir l'emplacement des loges intérieures, déterminées par les trabécules. Cet aspect est effectivement celui que l'on obtient en examinant une gaine sporangifère d'*Isoetes*, après le détachement du *velum* et la chute des macrospores. La figure 17 reproduit sous les mêmes dimensions grossies un troisième exemplaire (moulé en 17ª) assez semblable au précédent, répondant comme lui à la face ventrale, mais n'ayant pas ou presque pas d'onglet et montrant à la surface du sporange des bosselures qui semblent indiquer la présence du tégument protecteur et des trabécules encore en place.

La figure 18 reproduit, sous le même grossissement, une autre empreinte de même nature que les précédentes, et des plus curieuses : la profondeur de cette empreinte, indice certain de la consistance épaisse de l'écaille, dont elle représente le moule creux, s'est assez difficilement prêtée à l'application de la matière plastique, destinée à en reconstituer le relief.

Cette reproduction nous est offerte par la figure 18[a], tandis que la figure 18 représente la cavité même de l'empreinte, toujours sous un grossissement de cinq fois le diamètre. On reconnaît une écaille semblable aux précédentes, arrondie pourtant, ou même échancrée en cœur à la base, terminée supérieurement par une pointe ou appendice ayant l'aspect d'une languette aiguë. L'écaille montre visiblement ici sa face dorsale et convexe; elle est parcourue, de la base au sommet, par une carène médiane, mince et tranchante. La marge entoure d'un rebord plat, uni, et peut-être originairement membraneux, une partie médiane renflée, un peu allongée vers le haut, parsemée d'inégalités et de bosselures superficielles, et qui correspond à l'emplacement du sporange. Cette structure est trop conforme à celle que nous a déjà fait voir la figure 15[b], sauf une saillie plus prononcée de la poche sporangifère, et plus de netteté dans la bordure cernant celle-ci, pour que nous hésitions à y reconnaître, dans les deux cas, les vestiges d'un même organe, dénotant, tout au plus, une variété, ou encore un sporange d'un autre sexe que le premier décrit.

Dans les organes qui viennent d'être signalés, on distingue un sporange, plus probablement un macrosporange, enchâssé, comme celui des *Isoetes*, dans la substance et à l'intérieur d'une poche creusée sur la face ventrale de la gaine foliaire ou base de feuille, dilatée et vaginante. Mais, outre que les traces de la ligule ne se distinguent pas, le limbe, contrairement à ce qui existe dans les *Isoetes*, avorte visiblement ici et se trouve remplacé par un court appendice, en forme de languette acuminée. Telle serait donc, dans la plante fossile, la structure normale des organes sporangifères ou feuilles fertiles, qui auraient été réduits à la partie basilaire et dépourvus de limbe. Nous avons dû rechercher s'il n'était pas possible de rencontrer quelques traces de feuilles stériles, susceptibles d'être rapportées à notre *Isoetopsis*. L'exiguïté et la consistance, sans doute moins ferme, peut-être aussi la persistance de ces derniers organes, ont pu opposer des obstacles à leur

fossilisation. Les seuls débris que nous ayons rencontrés consistent en une base de feuille dilatée et vaginante, dépourvue, sur l'une et l'autre face, de vestige de sporange et surmontée d'un limbe étroitement linéaire, dont le prolongement fait défaut. Les dimensions de cette feuille, que nos figures 19ª et 20ª représentent sous un grossissement de trois à quatre fois le diamètre, concordent avec celles des écailles sporangifères, et il serait fort possible que nous eussions trouvé un exemple des feuilles stériles de notre *Isoetopsis*. Sur l'une des faces, figures 19 et 19ª, la mieux conservée et celle qui semble correspondre au côté ventral, il semblerait que, dans le haut, on entrevît quelque indice de la ligule. Enfin, on dirait qu'au lieu de sporange, vers le milieu de la gaine, il existe une réunion de corpuscules arrondis et épars, se rapportant peut-être à des spores éparses; mais peut-être aussi s'agit-il uniquement de rugosités légères, d'un aspect chagriné, que présentent justement les feuilles des *Isoëtes* vers le milieu de leur gaine. Mais nous ne saurions appuyer sur de pareils détails, par crainte de nous égarer, en nous écartant de l'observation directe des faits. Ceux qui viennent d'être exposés nous font connaître un type d'Isoëtée différent par quelques traits, mais surtout par l'avortement du limbe des feuilles fertiles, réduites à la seule gaine convertie en écaille, des *Isoetes* terrestres, et encore plus des *Isoetes* aquatiques de l'ordre actuel. Malgré ces traits de divergence, malgré l'absence visible de phyllopodes, par leur extrême petitesse, et sans doute par leur station à l'air, qui seule a dû favoriser le détachement des écailles sporangifères, c'est aux *Isoetes* terrestres que celui d'Aix doit être comparé. — Comme eux, il devait être exposé, tour à tour, à des périodes alternantes de sécheresse et d'humidité, demeurer inerte pendant des mois et végéter de nouveau aussitôt que le sol était inondé, au retour de la saison des pluies. Les indices de ces alternatives sont encore visibles dans les lits de la formation d'Aix; mais elles résultent aussi de l'étude des végétaux et de leur distribution à travers les différentes assises.

Nous devons des remerciements spéciaux à M. E. Cosson, à qui nous sommes redevables de l'envoi des termes de comparaison qui nous faisaient défaut, entre autres d'échantillons de l'*Isoetes Duriæi*, provenant de l'Algérie et de l'Hérault, et d'autres documents précieux, d'où résulte cette notion que les *Isoetes*, dits terrestres, demandent, pour leur développement, un terrain inondé ou humide, au moins en hiver.

L'*Isoetes Duriæi* habite, effectivement, dans l'Hérault, le bord des mares en voie de dessiccation. Il s'y trouve mêlé à l'*Isoetes setacea* Del., de la section des « aquatiques » et associé au *Marsilea pubescens*. L'*Isoetopsis* d'Aix a eu pour compagnon un *Salvinia*, et il a dû mener une vie analogue ; ses écailles fertiles, d'abord serrées et conniventes, ont dû former des bourgeons, abrités peut-être par les feuilles de l'année précédente. Si nous l'avions, il ne donnerait lieu, sans doute, qu'à une section, et il ne s'éloignerait pas plus des *Isoetes* terrestres que ceux-ci ne s'écartent des « aquatiques », submergés et dépourvus de phyllopodes.

GYMNOSPERMÆ

Les Gymnospermes tiennent une place des plus considérables dans la flore des gypses d'Aix, et plus on s'est avancé dans la connaissance de cette flore, plus on a multiplié les recherches dans les diverses parties du gisement, plus aussi leur importance a grandi. Aux Pins signalés dès l'origine, d'autres espèces du même genre sont venues s'adjoindre, de telle sorte que toutes les sections du genre se trouvent maintenant représentées, et l'on est bien forcé d'admettre, en présence de cette affluence, à côté des individus épars et des essences isolément distribuées, l'existence de véritables forêts d'arbres résineux occupant, à portée de l'ancien lac, un périmètre notable comprenant, sans doute, des escarpements, des vallées et des contreforts montagneux. Ce qui est certain, c'est que l'on constate à la fois des Cupressinées, des Abiétinées,

des Taxinées et des Gnétacées. — En s'attachant aux genres, on reconnaît que les *Juniperus*, les *Callitris*, et, après eux, les *Widdringtonia* dominent parmi les Cupressinées ; mais que celles-ci comprennent encore d'autres types, dont l'un entièrement nouveau, *Philibertia*, semble destiné à servir de trait de jonction entre les *Callitris* et les *Frenela*.

Les *Pinus*, auprès desquels viennent se placer quelques *Abies* ou *Picea*, représentent principalement les Abiétinées, mais avec une affluence de formes et une richesse de types, dont il serait difficile de rencontrer un second exemple sur un point quelconque du monde actuel. Leur affluence est telle qu'il devient très ardu de fixer l'attribution respective des cônes, des feuilles, des chatons mâles et des semences à chacune des espèces dont on retrouve des vestiges, tellement le nombre et la diversité des organes recueillis compliquent les résultats du classement.

Nous devons remarquer qu'une égale richesse en Conifères, et spécialement en Pins, plusieurs de ceux-ci se rapprochant de ceux d'Aix, se retrouve dans l'éocène supérieur d'Angleterre, notamment dans la formation basaltique de Ballypalady ; c'est ce que démontre la partie consacrée aux Gymnospermes de la belle monographie de la flore éocène britannique, publiée récemment par notre honorable ami, M. Gardner (1). Cette richesse n'est pas moins visible, lorsqu'on consulte les flores successives de Céreste, près de Manosque, et d'Armissan, près de Narbonne. Il faut en conclure que c'est là un des caractères distinctifs de la période qui s'étend de l'éocène récent aux limites de l'aquitanien et qui opère la transition vers le miocène proprement dit.

Dans la revue que nous allons passer, à côté des types nouveaux et des espèces récemment découvertes, nous avons eu soin de reprendre celles que nous avions décrites antérieurement, mais sur lesquelles nous avons obtenu des notions

(1) Voy. *A monogr. of the british eocene Flora*, by John Starkie Gardner, vol. II, pars II, *Gymnospermæ*.

complémentaires ou à propos desquelles nous avons à proposer des remaniements ou des rectifications.

CUPRESSINEÆ

Non loin des *Callitris* vient se placer le nouveau genre suivant, qui nous semble avoir entièrement disparu à partir de l'oligocène.

PHILIBERTIA

Ramuli sparsi simplices articulati ; folia squamæformia, adnata, extremo apice solum libera, æqualia, conniventia, 4 verticillata verticillis inter se respondentibus, deorsum longissime decurrentia sulcisque longitudinalibus ab alterutro separata, carina dorsali tenuissima notata; strobili, ut videtur, solitarie terminales, subglobosi, quadrivalves, valvis æqualibus, exacte basi conniventibus, ad maturitatem parce ore aperti.

FRENELITES? Sap., *Et. sur la vég. du S.-E. de la France à l'époque tert.*, I; *Fl. de Saint-Zacharie*, p. 188; *Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XIX, p. 34.
EQUISETUM LACUSTRE (ex parte, quoad ramulos) Sap., *ibid.*, III, *Flore de Manosque*, p. 47; *Ann. sc. nat.*, 5ᵉ série, t. VIII, p. 47.
CASUARINA (ex parte) Ettingsh., *Tert. Fl. v. Hæring*, p. 38, tab. 9, fig. 17-23.

Le genre que nous proposons sous le nom de *Philibertia*, en le dédiant à M. le professeur Philibert, auteur d'une foule de découvertes dans le gisement d'Aix, ce genre n'est pas exclusivement restreint à ce gisement. Rare partout, et réduit jusqu'à ce jour à des ramules épars, il avait été observé par nous antérieurement dans les calcaires marneux de Saint-Zacharie et considéré d'abord comme dénotant une sorte de *Frenela*, plus tard comme représentant les ramules détachés d'un *Equisetum* (*E. lacustre* Sap.) dont les tiges existent en effet, mais dépourvues, à ce qu'il semble, d'appendices verticillés. Ailleurs, c'est-à-dire en dehors de la Provence, nous rapportons à ce même genre les débris de rameaux trouvés à Hæring et figurés par M. d'Ettingshausen sous le nom de *Casuarina*. Enfin, il nous paraît que les *Frenelopsis* crétacés, dont M. Zeiller a publié une étude raisonnée, tenaient eux-mêmes de fort près à nos *Philibertia*. Ceux-ci auraient ainsi

constitué le dernier prolongement d'un type destiné à disparaître prochainement. Les *Philibertia* ont des rameaux dont le mode de subdivision nous demeure inconnu; ils sont grêles, striés et articulés. Les feuilles ordonnées comme celles des *Callitris* sont verticillées au nombre de quatre, décurrentes et soudées entre elles et avec la tige inférieurement, mais libres à leur extrême sommet. Ces feuilles ne sont ni réunies en une gaine, ce qui les sépare des *Equisetum*, ni alternant d'un verticille à l'autre, comme chez les *Casuarina*; enfin, elles se distinguent des *Frenela* parce qu'elles sont verticillées par quatre, au lieu de l'être par trois, et des *Callitris* parce qu'égales entre elles, elles n'accusent pas de différences entre les faciales et les latérales, en sorte que les rameaux non comprimés ne s'étalaient pas dans un seul plan, ainsi que cela a lieu chez les *Callitris*. Le strobile, dont nous figurons un exemple (pl. III, fig. 8), offre une structure en conformité avec les données précédentes. Il est formé de quatre valves égales et conniventes et fort petit, comme toutes les parties de ce type singulier; à moins qu'on ne suppose l'organe fossile à l'état jeune et imparfaitement développé. Le genre *Philibertia*, après avoir survécu aux révolutions antérieures, et se rattachant, comme les *Doliostrobus* de M. Marion, à un passé des plus lointains, moins heureux que le *Callitris*, auquel il était associé dans le gisement d'Aix, a dû s'éteindre dans le cours du tongrien. On n'en observe du moins plus de traces dans les dépôts de Provence, plus récents que celui de Saint-Zacharie.

267. **Philibertia exul.** (pl. III, fig. 6-8, et V, fig. 12).

Ph., ramulis gracillimis, sparsis, articulatis; foliis squamæformibus, 4-verticillatis, longe adnato-decurrentibus, dorso longitudinaliter sulcatis, extremo solum apice breviter acuto liberis, æqualibus; strobilo terminali, subgloboso, quadrivalvi, parvulo, valvis exacte conniventibus.

FRENELITES? EXUL Sap., *Et. sur la vég. tert.*, I, p. 188; *Fl. de Saint-Zacharie; Ann sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XIX, p. 34.

— CASUARINA HAIDINGERI? (ex parte) Ettingsh., *Tert. Fl. v. Hæring*, p. 38, tab. 9, fig. 17-23.

Calcaires et plaquettes de la partie inférieure. — Rare.

Les débris de cette curieuse espèce sont aussi rares dans le gisement d'Aix que dans celui de Saint-Zacharie. Ils consistent en ramules épars, sans doute apportés par le vent ou entraînés de loin par les eaux. Nous figurons quelques-uns de ces ramules (pl. III, fig. 6-7, et V, fig. 12), dont un (pl. V, fig. 12) provenant de Saint-Zacharie, pour montrer leur identité dans l'un et l'autre gisement. Leur ténuité est très grande et leur ressemblance avec les parties correspondantes des *Casuarina* serait des plus intimes au premier abord, s'il n'était facile de s'assurer, en les considérant de près et conformément à ce que font voir nos figures grossies (pl. III, fig. 6^a et 6^b, 7^a et pl. V, fig. 12^a) que les petites feuilles, non soudées en gaine, mais libres à leur extrême sommet, se correspondaient, au lieu d'alterner d'un verticille à l'autre, comme dans les *Casuarina*. Longuement adnées et décurrentes dans l'intervalle qui s'étend d'un article à l'autre, ces feuilles sont délimitées par d'étroits sillons commissuraux qui donnent aux ramules une apparence striée; elles présentent en outre un très mince sillon dorsal qui remonte jusqu'au milieu de la partie libre et devait aboutir sur ce point à une glandule résineuse. Leur terminaison supérieure est aiguë ou même acuminée. Une seule fois, et la découverte est due à M. Philibert, la sommité de l'un de ces ramules a été trouvée (pl. III, fig. 8) pourvue d'un strobile de très petite taille, peut-être imparfaitement développé, que la figure 8^a, même planche, représente assez fortement grossi, d'après un moule en relief. Malgré la petitesse de ce cône, on distingue quatre écailles légèrement ventrues et strictement conniventes, égales entre elles et reproduisant assez bien l'aspect des strobiles de *Widdringtonia;* mais la disposition verticillée des feuilles du petit rameau qui supporte ce cône oblige d'admettre qu'il se rapporte bien au genre *Philibertia*, dont il représente l'or-

gane fructificateur. Il est impossible d'aller au delà, ni de conjecturer le port que pouvait avoir la plante elle-même, sinon qu'elle constituait au plus un médiocre arbuste aux rameaux ascendants et très subdivisés, rappelant les *Frenela* par le port, particulièrement le *Frenela Hugelii* Hort., auquel nous avions été tout d'abord tenté d'assimiler l'espèce fossile.

LIBOCEDRITES Endl.

268. **Libocedrites salicornioides** *Endl.* (pl. III, fig. 4).

L., articulis ramulorum elongato-cuneatis vel obovatis, compressis, sulcatis e foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus, navicularibus, intus recurvis, facialibus adpressis angulatim obtusatis carinatisque.

Calcaire marneux de la montée d'Avignon. — Très rare.

Un seul article détaché, trouvé une seule fois à la montée d'Avignon, dénote l'existence probable de cette espèce dans la flore d'Aix. Elle y aurait été encore très rare. La plus ancienne apparition, constatée jusqu'ici en Provence, du *Libocedrites salicornioides* date des gypses de Gargas qui se rapportent à l'oligocène inférieur. L'espèce reparaît dans les dépôts de Céreste et d'Armissan, près de Narbonne; elle se multiplie surtout dans la dernière de ces deux localités, qui se place sur l'horizon de l'oligocène récent.

CHAMÆCYPARIS Sp.

269. **Chamæcyparis massiliensis** Sap., *Et. sur la vég. tert.*, II, p. 68, pl. I, fig. 6; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. III, p. 72. — Pl. III, fig. 5.

Ch., ramulis alternis, rarius oppositis, compressis; foliis squamæformibus, arcte compressis, lateralibus navicularibus falcato-leniter incurvis lanceolatisque facialia obovato-subspathulata, obtusissime apice truncato-cuneata, medio carinata et infra apicem glandulifera utrinque amplectentibus.

Calcaire de la partie inférieure. — Très rare.

Un seul petit fragment, recueilli par M. Philibert et monté

par lui, nous a fait connaître la présence, dans le gisement d'Aix, d'un *Chamæcyparis* qui ne s'écarte par aucun caractère sensible de celui du gisement de Fénestrelles, qui appartient à l'horizon des calcaires littoraux du bassin de Marseille. Le *Chamæcyparis europæa* d'Armissan, un peu plus moderne, diffère de celui-ci par ses feuilles latérales plus longuement acuminées.

ABIETINEÆ

Abies Tourn.

270. **Abies** (Abies vera aut Tsuga) **abscondita** (pl. IV, fig. 13).

A., foliis breviter petiolatis, linearibus, utrinque obtusatis, uninerviis, margine leviter subtus cartilagineo-cinctis.

Calcaires en plaques de la partie inférieure. — Très rare.

L'espèce est établie d'après une feuille unique qui présente, il est vrai, les caractères de celles des vrais *Abies* ou peut-être des *Tsuga*. Elle est détachée naturellement du rameau et présente à peu près la forme et la dimension de celles des *Abies Nordmanniana* Sp. et *numidica* de Lann. Elle diffère pourtant par une plus grande largeur vers le sommet, terminé par un sommet obtus. Sa ressemblance paraît encore plus étroite avec les feuilles des *Tsuga*, particulièrement du *T. Sieboldtii* Carr., qui offrent justement cette terminaison obtuse, légèrement et insensiblement élargie, que l'on observe dans la feuille fossile.

271. **Abies** (Picea? aut Pseudotsuga?) **palæostrobus** (pl. IV, fig. 10).

A., strobilis, ut videtur, axi appensis, deorsum spectantibus; squamis persistentibus, laxe imbricatis, oblongis, apice obtusatis, longitudinaliter striatis, dorso convexiusculis, leviter carinatis, post seminum dispersionem semiapertis.

Calcaires de la partie supérieure. — Très rare.

Le cône fossile aux écailles amincies dans le haut, per-

sistantes et lâchement imbriquées, que nous signalons ici et qui semble avoir adhéré à une branche assez forte, dans une situation inclinée, est assimilable aux strobiles du *Picea* ou des *Pseudosuga* de Carrière qui présentent à peu près le même aspect et persistent plus ou moins longtemps sur l'axe, après la dissémination des graines.

Les *Tsuga* portent aussi des cônes pendants et persistants, mais ces organes sont chez eux beaucoup plus petits; ils n'ont qu'un petit nombre d'écailles autrement configurées, tandis que notre strobile fossile affecte particulièrement la physionomie de ceux des *Picea*, à moins qu'on ne voulût reconnaître en lui un Pin de la section *Strobus;* mais le défaut d'apophyse et de protubérance terminales dénote un Sapin, bien que l'absence des rameaux et l'extrême rareté du type des *Picea* dans le tertiaire soient faites pour donner à la découverte une apparence tant soit peu paradoxale. Pourtant, la certitude de l'existence des Bouleaux, des Aunes, etc., ainsi que le voisinage probable d'une région montagneuse, peuplée de végétaux spéciaux, favorisés par l'altitude et dont les débris auraient été entraînés de loin jusque dans l'ancien lac, sont de nature à diminuer la surprise. Le cône est imprimé en creux et fortement comprimé, à l'intérieur d'une roche calcaire des plus dures; nous le reproduisons d'après un moule qui lui a restitué son relief, et la figure 10[a] représente plusieurs écailles grossies pour en faire mieux ressortir les caractères. On voit que ce cône, ovoïde-oblong, incomplet par le fait d'une cassure aux deux extrémités, a dû adhérer au rameau près duquel il est placé, dans une situation inclinée. Les écailles allongées-obtuses, non renflées au sommet, marquées de stries qui convergent vers un point terminal, se trouvent lâchement imbriquées, comme dans les espèces où elles persistent sur l'axe, après la dispersion des semences.

Pinus L.

Le nombre inusité et la diversité des formes de Pins, repré-

sentés par leurs organes épars au sein des lits du gisement d'Aix, sont faits assurément pour exciter la surprise et accroître en même temps les difficultés qui s'opposent au classement d'un groupe aussi compact. Les feuilles sont le plus souvent fossilisées à part des rameaux et des cônes; et l'on rencontre fréquemment des écailles isolées, sans qu'il soit possible de décider au premier abord à quelle sorte de strobiles ou de feuilles ces parties, ainsi que les semences ou les chatons mâles, doivent être légitiment rapportées. La même difficulté s'est offerte, il est vrai, à Armissan; mais dans ce gisement, plus récent que celui d'Aix, la dimension plus élevée et les caractères tranchés de la plupart des espèces sont venus en aide à l'examen. A Aix, au contraire, la taille généralement médiocre ou même petite des cônes et l'air de ressemblance qui imprime à plusieurs d'entre eux une même physionomie compliquent singulièrement l'opération. Il nous a fallu rechercher avec soin tous les indices susceptibles d'être utilisés pour la définition des Pins qui croissaient dans le voisinage du lac éocène. Ils peuplaient sans doute les pentes et les escarpements montagneux d'où descendaient les eaux courantes qui charriaient leurs débris et d'où soufflaient les vents qui emportèrent jusqu'à la surface des eaux les organes plus légers, tels que les semences ailées et les chatons qui parsèment les plaques et les feuillets schisteux.

Nous avons cherché à introduire un peu d'ordre et de lumière au milieu d'éléments en apparence aussi confus: il est certain d'abord que les sections *Strobus*, *Tæda* et *Pinaster* étaient alors représentées et, particularité fort rare de nos jours, elles se trouvaient réunies dans un seul et même canton. La preuve de cette réunion résulte des feuilles fasciculées par quatre ou cinq, par trois et par deux que l'on a recueillies. Les premières sont évidemment les plus rares, les secondes déjà moins clairsemées; les dernières, qui accusent la section *Pinaster*, sont les plus répandues.

Il est naturel et légitime de rapporter aux *Strobus*, non seulement les feuilles fasciculées par cinq ou par quatre, mais

aussi, avec elles, les écailles de strobiles à apophyse terminale, presque aussi rares que les feuilles et qui leur sont associées dans les mêmes assises. Nous obtenons ainsi deux espèces : *Pinus brachylepis* et *P. tetraphylla*, dont les écailles paraissent avoir été accidentellement caduques ou détachées naturellement, à l'exemple de celles des *Cembra*, à la maturité. Dans la plupart des Pins de la section *Strobus*, les écailles restent adhérentes à l'axe du strobile qui persiste plus ou moins longtemps sur l'arbre et se détache ensuite tout entier. Il est vrai que l'isolement des écailles, solitairement détachées, n'est pas un indice certain de leur caducité naturelle, puisque l'action des Sciuridés, dont l'existence lors des gypses d'Aix doit être considérée comme démontrée, entraîne ce même résultat, lorsque ces animaux rongent les cônes pour se nourrir des graines.

En ce qui concerne les sections *Tæda* et *Pinaster*, il faut tenir compte dans la détermination des espèces, non seulement de cette caducité des écailles, soit qu'elle ait été naturelle, soit qu'elle ait dépendu de l'action des rongeurs, mais surtout de la persistance ou de la caducité des cônes eux-mêmes. Ce sont là des caractères essentiellement variables d'une espèce à l'autre, mais ordinairement fixes et constants à l'intérieur de chacune d'elles. Ainsi, les cônes persistent sur l'arbre longtemps après la dissémination dans le groupe du Pin d'Alep; ils écartent seulement leurs écailles qui se referment ensuite sous l'influence de l'humidité. Dans le groupe du Pin de Corse et dans celui du Pin sylvestre, les cônes se détachent au contraire et jonchent la terre à la maturité, très peu de temps après la chute des graines.

Nous maintenons au premier rang de la section *Tæda*, c'est-à-dire des Pins à feuilles ternées, notre *Pinus gracilis* auquel nous attribuons un cône « pédonculé » et persistant, puisqu'il adhère encore à un rameau dépouillé et âgé de plusieurs années. Ce cône à écailles courtes, surmontées d'un écusson rhomboïde, peu saillant, marqué au centre d'une protubérance exserte, peu prononcée, a effectivement la physionomie

de ceux du *Pinus tæda;* mais il ne saurait, à raison des caractères qu'il présente, être identifié avec le cône « détaché » que nous avions précédemment figuré comme appartenant à cette même espèce.

Une deuxième espèce de *Tæda* prendra le nom de *Pinus sodalis;* elle a des feuilles plus courtes et se trouve accompagnée d'écailles généralement éparses. Une troisième, *Pinus vetustior*, remarquable par ses feuilles courtes et aiguës au sommet, rappelle le *Pinus Bungeana* Zucc. du Japon.

Les formes de la section *Pinaster* sont encore plus nombreuses : le *Pinus robustifolia* Sap. avait des écailles de strobiles susceptibles de se détacher isolément. Le *Pinus Philiberti* avait des feuilles plus minces et moins longues, avec des cônes remarquablement allongés dont les écailles semblent avoir été étroitement appliquées. Les cônes du *P. Coquandii* Sap. persistaient assurément sur les rameaux déjà anciens et dépouillés de leurs feuilles, tandis que ceux du *Pinus aquensis* Sap. étaient visiblement caducs et plus ou moins pédonculés. Mais, à côté de ces Pins, il en existe quelques autres, remarquables surtout par la petitesse de leurs organes : c'est d'abord le *Pinus humilis* Sap. dont le cône était caduc et sessile, avec des écailles persistantes ; le *Pinus parvula* auquel nous rapportons un cône ovoïde, de petite dimension, naturellement caduc et pédonculé ; enfin, le *Pinus setiformis*, remarquable par ses feuilles géminées, à aiguilles sétiformes, auquel nous réunissons un très petit cône sessile et naturellement caduc, distinct de celui du *Pinus humilis*. — Mentionnons encore un petit cône persistant et sessile, à écailles courtes et en partie désagrégées qui pourrait bien avoir appartenu à la section *Tæda*. C'est donc un ensemble de douze à treize espèces, dont nous dressons ainsi qu'il suit le tableau :

1. Strobus

1. — *Pinus brachylepis* Sap. — Feuilles, et écailles détachées.
2. — *Pinus tetraphylla* Sap. — Feuilles, et écailles détachées; probabl. semences.

2. Tæda

3. — *Pinus gracilis* Sap. — Feuilles, et strobiles pédonculés et persistants sur le rameau.
4. — *Pinus sodalis* Sap. — Feuilles, et écailles détachées.
5. — *Pinus senescens* Sap. — Strobile sessile et persistant.
6. — *Pinus seminifer* Sap. — Écailles détachées.
7. — *Pinus vetustior* Sap. — Feuilles.

3. Pinaster

8. — *Pinus robustifolia* Sap. — Feuilles, et strobiles détachés de l'axe à la maturité.
9. — *Pinus Philiberti* Sap. — Feuilles, et strobile pédonculé caduc à la maturité.
10. — *Pinus Coquandii* Sap. — Feuilles; strobiles subsessiles persistant sur les anciens rameaux.
11. — *Pinus aquensis* Sap. — Feuilles, et strobiles pédonculés, naturellement caducs.
12. — *Pinus humilis* Sap. — Feuilles; strobiles sessiles et naturellement caducs.
13. — *Pinus parvula* Sap. — Strobiles pédonculés et caducs.
14. — *Pinus setiformis* Sap. — Feuilles remarquablement menues; strobiles imparfaitement connus.

α. Foliis quinis quaternisve (*Strobus*).

(17). **Pinus brachylepis** Sap. (pl. III, fig. 14-16).

P., foliis quinis quaternisve tenuibus, triquetris, 5 centim. circiter longis, laxiusculis, basi vagina mox destitutis; strobilorum squamis ab axi post maturitatem solutis, brevibus, latiusculis, apophysi convexiuscula rhombæaque umbone terminali mutico superata instructis.

Pinus palæostrobus Sap., *Revis. de la Flore des gypses d'Aix*, p. 91, pl. I, fig. 17; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 16.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

Une seconde empreinte de feuilles (pl. III, fig. 14) et des écailles isolées (fig. 15-16), mais très nettement caractérisées,

sont venues compléter nos premières notions sur cette espèce, qu'il nous paraît difficile de confondre avec le *Pinus palæostrobus*, dont nous avons décrit les cônes dans la deuxième partie de nos *Études*. Le nouvel exemplaire de feuilles, d'ailleurs conforme à celui que nous avions figuré en premier lieu, présente quatre aiguilles seulement; deux d'entre elles sont terminées et finement acuminés au sommet. Elles mesurent une longueur de 5 centimètres et s'écartent par conséquent de celles du *Pinus palæostrobus* qui atteignent un décimètre. — L'écaille détachée d'un cône, sans doute de petite dimension (fig. 15 et 16), montre ses deux côtés. L'emplacement de la semence n'est pas visible sur la face supérieure; mais le côté dorsal (fig. 16 et 16ª) présente à son sommet une saillie apophysaire, faiblement convexe, carénée sur le milieu, striée sur la déclivité et portant à l'extrémité supérieure une protubérance terminale en forme de bouton saillant et obtus, qui range très bien l'espèce dans la section *Strobus*. Elle s'écarte d'ailleurs notablement de toutes celles qui composent de nos jours cette section; si toutefois les écailles de ses cônes ont eu la propriété, conformément à ce qui existe chez les *Cembra*, de se détacher naturellement de l'axe sur lequel elles étaient implantées. La figure grossie (fig. 16ª) semble venir à l'appui de cette opinion, en montrant la terminaison nette de la base de l'écaille, dont la structure articulée résulte en apparence de cette particularité.

272. **Pinus tetraphylla** (pl. III, fig. 9-13, et IV, fig. 9).

P., foliis quaternis, tenuibus, triquetris, prælongis, erecto-flexuosis, longe sensim basi in vaginam conniventibus; strobilorum squamis ab axi solutis, robustioribus, elongatis, superficie punctulatis, apophysi dimidiata, umbone mutico terminali superata instructis; seminum ala anguste oblonga apice obtusa nuculam ellipsoideam quadruplo superante.

Plaques calcaires vers Saint-Hippolyte et calcaires de la partie inférieure. Assez rare.

Il est impossible de ne pas distinguer cette espèce de la pré-

cédente dont les feuilles sont quatre fois plus courtes. La belle empreinte (fig. 9, pl. III), découverte par M. Philibert entre Saint-Hippolyte et Venelles, montre quatre aiguilles, fines et flexibles, érigées, triquètres (voy. la figure grossie 9[a]), c'est-à-dire pourvues d'une carène médiane, accompagnée d'une ou deux nervures latérales d'une extrême ténuité. Ces feuilles, longuement conniventes à la base dans une gaine soyeuse et courte, ne laissent pas voir leur terminaison supérieure, tronquée par le bord de la plaque. Elles sont comparables aux plus fines d'entre celles des Pins de la section *Strobus*, particulièrement à celles du *Pinus excelsa* Link., qu'elles dépassent pourtant en longueur. Nous réunissons à ces feuilles une très belle écaille (fig. 10 et 11), détachée d'un cône, peut-être naturellement, et ayant tous les caractères de celles de la section *Strobus*. Cette écaille a été rencontrée sur le prolongement des mêmes lits auprès d'Aix; nous en reproduisons les deux côtés d'après un moule en relief; elle est bien plus grande que celle du *Pinus brachylepis*, robuste, allongée, ponctuée à la face supérieure (fig. 10), qui laisse voir l'emplacement fort net des semences détachées. L'organe se trouve surmonté d'une apophyse dont les stries convergent dans le haut vers une protubérance apicale mutique, assez peu prononcée. La semence comprend une nucule ellipsoïde, surmontée d'une aile étroite, allongée et obtuse. Nous rapportons à la même espèce deux semences isolées (fig. 12 et 13), qui offrent la même apparence, l'une plus grande (fig. 12), l'autre plus petite et d'une attribution plus incertaine (fig. 13); enfin, une troisième (pl. IV, fig. 9), qui provient du gisement de Saint-Hippolyte (1).

6. Foliis ternis (*Tæda*).

Il existe dans le gisement d'Aix plusieurs espèces de *Tæda*.

(1) Celle-ci pourrait bien avoir appartenu au *Pinus robustifolia* Sap., dont les feuilles sont fréquentes à la surface des mêmes plaques fissiles et grisâtres.

Leur classement et la combinaison respective de leurs organes, recueillis séparément, présente par cela même des difficultés que nous ne saurions nous flatter d'avoir entièrement surmontées. L'ordre que nous proposons, nous paraît le moins improbable.

(18) PINUS GRACILIS Sap., *Revis. de la Flore des gypses d'Aix*, p. 92, exl. fig. 16, pl. I; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 16. — Pl. IV, fig. 11-12.

Calcaires schisteux et calcaires marneux de la partie inférieure.

Nous continuons à attribuer à cette élégante espèce, dont les feuilles fines, flexueuses et toujours ternées atteignent jusqu'à 15 et 18 centimètres de longueur, un cône visiblement persistant, courtement ovoïde et distinctement pédonculé (fig. 11), trouvé en connexion avec un rameau déjà ancien, dans les mêmes lits que les feuilles. Nous figurons de nouveau, d'après un moule en relief, ce cône fortement comprimé par la fossilisation et obliquement situé par rapport au plan de la plaque calcaire qui nous a transmis l'empreinte des deux faces de l'ancien organe. Les cônes de cette espèce demeuraient donc attachés plus d'une année aux branches qui les portaient à l'exemple de ceux du pin d'Alep. De plus, comme dans les *Pinus radiata* et *tuberculata* qui ont aussi des feuilles ternées, le cône fossile (voy. la figure 12) paraît offrir un développement inégal, les apophyses de ses écailles étant plus larges et plus relevées en saillie sur l'une des faces que sur l'autre.

Par la même raison, nous retranchons de cette espèce un cône naturellement détaché, que nous avions figuré dans la *Revision* (pl. I, fig. 16) comme lui ayant appartenu. Quant aux feuilles du *Pinus gracilis*, elles abondent dans les plaques fissiles et les calcaires marneux de la partie du gisement, inférieure aux gypses; mais elles paraissent absentes des lits de la montée d'Avignon, intercalés à la base extrême de la formation

273. **Pinus sodalis** (pl. III, fig. 17-18).

P., foliis ternis, tenuibus, flexuosiusculis, apice acerosis, 10-11 centim. longis, triquetris, leviter scaberulis, dorso medio tenuissime carinatis, basi in vaginam laceram sat longe conniventibus; squamarum apophysi rhombæa, latere superiori rotundata convexiore, superficie lævi, transversim leniter carinata, umbone centrali parvo mutico, vix prominulo, medio depressiusculo.

Calcaire schisteux de la partie inférieure; quartier des Pinchinats. Rare.

Cette espèce et quelques autres proviennent du prolongement des lits inférieurs vers l'est du bassin, dans la vallée des Pinchinats. On reconnaît sur ce point la même série qu'au voisinage des plâtrières et aussi les mêmes formes dominantes; mais, à côté des feuilles du *Pinus gracilis* qui abondent partout dans les plaques calcaires et les calcaires marneux, soit feuilletés, soit massifs, de la base de la formation, celles du *Pinus sodalis* se distinguent par leur longueur notablement moindre, 10 à 11 centimètres au lieu de 16 à 18. Agrégées par trois, fines, érigées mais flexueuses, aiguës au sommet, légèrement scabres et marquées sur le dos d'une carène longitudinale, elles se réunissent inférieurement dans une gaine des plus courtes, formée de bractéoles soyeuses et lacérées. Un fragment d'écailles recueilli dans le même lit et que nous figurons à côté des feuilles (fig. 18 et 18ª) a dû appartenir à la même espèce. Brisée à peu de distance de son sommet, cette écaille se termine par une apophyse courte, peu saillante, de forme rhomboïde arrondie dans le haut. Une carène transverse, très peu prononcée, partage l'apophyse en deux parties dont la supérieure est plus convexe et l'inférieure plus déprimée. Le centre est occupé par une protubérance petite et déprimée au milieu.

Il est difficile de saisir les liens analogiques du *Pinus sodalis* avec quelques-uns des Pins actuels de la section *Tæda;* mais il se rattache évidemment à notre *Pinus gracilis* dont il se dis-

tinguait par des feuilles plus courtes et peut-être aussi par les écailles de ses cônes, naturellement caduques à la maturité.

274. **Pinus senescens** (pl. IV, fig. 3-5).

P., strobilis ovato-oblongis, sessilibus, secus ramos foliis jam spoliatos arcte basi appensis, nec pendulis; squamis vetustate dissociatis brevibus, erectis, apophysi vix proeminente rhombæa, umbone mutico centrali depresso notata præditis.

Lits schisteux de la partie supérieure. — Rare.

L'empreinte est celle d'un cône de petite taille, sessile et persistant, en partie désagrégé au sommet, tandis que sa base sessile tient étroitement au rameau déjà ancien et dépouillé de feuilles sur lequel il était implanté à angle droit. Ces caractères suffisent pour empêcher de le confondre avec l'organe correspondant du *Pinus gracilis*, décrit ci-dessus, et nous rapprochons encore de ce cône certaines écailles isolées (pl. IV, fig. 4 et 5) qui paraissent conformes à celles dont il est lui-même composé. En l'examinant avec attention on constate, après avoir moulé en relief l'ancienne empreinte (fig. 3 et 3a), que ce cône a dû laisser tomber, une fois mûr, quelques-unes de ses écailles les plus élevées, tandis que les inférieures adhéraient à l'axe et que celui-ci demeurait étroitement fixé à la branche. — Il faut ajouter encore, pour être tout à fait exact, qu'il rappelle les strobiles du *Pinus inops* Soland. qui persistent de la même façon, et dans le cas où cette affinité serait réelle, l'espèce se rangerait parmi les Pins à feuilles géminées.

Quoi qu'il en soit, les écailles sont courtes, assez larges relativement à leur hauteur, insérées très obliquement et terminées par un écusson apophysaire peu développé en étendue comme en saillie, marqué au centre d'une protubérance déprimée, peu visible. Les graines de cette espèce ont dû être fort petites.

C'est sans doute au *Pinus senescens* Sap. qu'il convient de rapporter l'écaille isolée, figurée par nous précédemment (1) et

(1) *Ét. sur la vég. tert.*, *Fl. d'Aix*, pl. III, fig. 36; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 213.

qui semble ne différer en rien de celles que nous venons de décrire.

275. **Pinus seminifer** (pl. IV, fig. 7).

P., squamis strobili ab axi ad maturitatem naturaliter, ut videtur, solutis, latioribus, contermine rotundato superne terminatis, seminum adhuc faciei ventrali insidentium aut insertionis locum signantium ala oblongato-sublineari apice obtusata nucleum parvum obovatum triplo superante.

Calcaires marneux feuilletés de la partie inférieure. — Rare.

L'écaille isolée et très naturellement détachée d'un strobile, que nous figurons ici, diffère sensiblement des précédentes. Elle a dû appartenir à un cône plus fort; elle est relativement large, oblongue, un peu dilatée au sommet et terminée dans cette direction par un contour arrondi, tandis que l'extrémité opposée, parfaitement entière, indique une désarticulation des plus naturelles. Cette écaille montre sa face supérieure et les graines encore visibles paraissent en place, à moins qu'elles n'aient laissé l'empreinte très nette de l'emplacement occupé par elles. La nucule de ces graines est petite, ovoïde, et elles sont surmontées d'une aile étroite et allongée, terminée par une extrémité arrondie. Il est loin d'être certain que cette graine ait appartenu à une espèce de la section *Tæda*. Il nous a cependant paru plus naturel de la lui attribuer qu'à toute autre. Peut-être devra-t-on la réunir aux feuilles de l'espèce suivante qui représente sûrement un *Tæda*.

276. **Pinus vetustior** (pl. III, fig. 22).

P., foliis ternis, brevioribus (40 millim.), circiter longis, latiusculis, dorse carinatis, basi in vaginam mediocriter productam conniventibus, apice autem acuto parum divergentibus.

Calcaire marneux de la Montée d'Avignon. — Très rare.

Les aiguilles réunies par trois sont longues seulement de

40 à 41 millimètres, assez larges, érigées, peu divergentes, triquètres, avec une côte médiane accompagnée de deux paires de fines nervures (figures grossies 22[a] et 22[b]). La gaine est peu visible ; le sommet s'atténue en une pointe aiguë. Nous ne connaissons cette curieuse espèce qui rappelle le *Pinus Bungeana* Zucc., du Japon, que par une empreinte isolée, mais dont la conservation est parfaite. Aucune écaille détachée ni vestige de cône ne l'accompagnait dans le lit marneux de la Montée d'Avignon d'où elle provient.

γ. FOLIIS BINIS (*Pinaster*).

(19) PINUS ROBUSTIFOLIA Sap., *Revis. de la Flore des gypses d'Aix*, p. 94, pl. II, fig. 4-7 et 11-12 ; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 18. — Pl. IV, fig. 8.

Les feuilles de cette espèce sont très répandues dans les calcaires fissiles de la partie du gisement, intercalée entre les gypses exploités et le lit de la Montée d'Avignon. Ces feuilles sont assez souvent accompagnées d'écailles de strobile, naturellement détachées. Nous figurons ici une de ces écailles choisie parmi les plus intactes et préalablement moulée. Les cônes attribués au *Pinus robustifolia*, et affectant une forme cylindrique allongée, présentent des écailles semblables et, de plus, l'un d'eux, dont l'axe est à demi dépouillé, atteste la tendance qu'avaient ces écailles à se détacher naturellement. Nous devons faire ressortir l'analogie de l'espèce ainsi comprise avec le *Pinus Plutonis* Bayly, de la formation de Ballypalady, éocène supérieur d'Angleterre, dont M. Gardner a figuré de si beaux exemplaires dans son *British eocene Flora* (1). D'après la principale figure, les cônes de cette espèce auraient été groupés plusieurs ensemble à l'extrémité des branches, disposition qui existe effectivement chez les Pins actuels dits « Pins à trochets ».

(1) Vol. II, pars II, *Gymnospermæ*, pl. XV, fig. 3-6-8.

(21) Pinus Coquandii Sap., *Rev. de la Flore des gypses d'Aix*, p. 97; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 214, pl. III, fig. 5, et 5e série, t. XVII, p. 21.

Ce Pin, figuré dans la première partie de nos *Études*, avait des cônes persistants et sessiles, attachés aux rameaux le plus souvent par deux et ne s'en détachant jamais naturellement. Ils en ont été parfois arrachés, et, dans ce cas seulement, ils se présentent à l'état d'empreintes isolées.

(22) Pinus aquensis Sap., *Et. sur la vég. tert.*, I; *Flore des gypses d'Aix*, p. 61, pl III, fig. 4; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 214; *Revis. de la Fl. des gypses d'Aix*, p. 97; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 21.

Les cônes de cette espèce, dont les feuilles ne sont connues que d'une façon conjecturale, étaient distinctement pédonculés et naturellement caducs, circonstance qui, en facilitant leur passage à l'état fossile, permet de les distinguer aisément de ceux du *Pinus Coquandii*. Il en existe plusieurs très beaux exemplaires. L'apophyse a plus de saillie que dans l'autre espèce et constitue un prolongement pyramidal, légèrement recourbé.

(23) Pinus humilis Sap., *Et.*, I, p. 62, pl. III, fig. 6; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 215; *Revis.*, p. 98; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 22. — Pl. III, fig. 19, et IV, fig. 2.

Calcaires et calcaires marneux en plaques des gypses exploités et de la partie moyenne. — Assez rare.

Les cônes du *Pinus humilis* sont remarquables par leur petite taille et comparables à ceux du *Pinus pumilio* Hænk, par la dimension et les saillies apophysaires, terminées par une protubérance déprimée et large, marquée parfois au centre d'une cicatricule et rappelant ainsi les cônes du Pin sylvestre, avec une forme plus globuleuse. Ces cônes étaient sessiles et caducs. Des deux exemplaires que nous figurons, l'un est nouveau (pl. III, fig. 2 et 2a), l'autre est plus exactement reproduit d'après un moule (pl. IV, fig. 19).

277. **Pinus parvula** (pl. IV, fig. 1 et 16).

P., foliis binis brevibus, rigidiusculis, basi longe conniventibus, vix ad apicem divergentibus, acuminatis; strobilis minutis, breviter pedunculatis, ovoideis; squamarum apophysi depresse pyramidata, latere superiori convexiore transversim carinata, leviter radiatim striata, umbone centrali centrali mutico donata.

Schistes et calcaires marneux de la partie moyenne. — Rare.

Il n'est pas bien certain que la feuille (fig. 1) et le cône (fig. 6) doivent être réunis dans une seule et même espèce. La feuille est courte, très analogue à celles du Pin sylvestre. Les deux aiguilles dont elle est formée, longuement conniventes vers la base, sont à peine divergentes dans le haut, assez épaisses et atténuées au sommet en une pointe aiguë, par un mouvement assez brusque. Le cône est fort petit, ovoïde, distinctement pédonculé, composé d'écailles assez lâchement imbriquées dont les apophyses donnent lieu à une saillie pyramidale, faiblement prononcée. Le bord supérieur de l'apophyse, notablement convexe, avance sur le côté inférieur et s'en trouve séparé par une carène transversale, beaucoup plus visible sur les écailles inférieures que sur celles qui sont voisines du sommet et qui s'allongent en se redressant quelque peu. De légères stries rayonnantes viennent aboutir à la protubérance centrale qui est déprimée dans le milieu et entourée d'un rebord étroit. C'est avec les formes du groupe du Pin sylvestre que ce cône fossile offre le plus de rapport, soit par la taille, soit par la caducité de l'organe, soit par la forme des apophyses.

278. **Pinus setiformis** (pl. III, fig. 20-21).

P., foliis binis, parvulis, setoso-filiformibus, basi in vaginam mediocrem conniventibus, apice parum divergentibus, tenuissime acuminatis.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

Il est impossible de ne pas reconnaître, dans les deux

empreintes que nous reproduisons et dont l'une (fig. 20 et 20[a]) est parfaitement entière, un Pin remarquable par la ténuité de ses feuilles, comparables aux plus fines et aux plus petites de celles que présente notre Pin d'Alep. La première des deux empreintes (fig. 20) montre des aiguilles géminées, retenues inférieurement dans une gaine et longuement conniventes dans cette direction. Ces aiguilles, d'une longueur totale de 2 1/2 centimètres, divergent peu dans le haut. Elles s'amincissent insensiblement (voy. la figure grossie 20[a]) en une pointe tellement fine que la loupe seule permet de la distinguer. C'est donc là une forme curieuse qui atteste, si on la compare aux feuilles de l'espèce précédente (pl. IV, fig. 6), de singulières diversités et des extrêmes de toutes sortes, parmi les Pins de la Flore d'Aix, depuis les feuilles des *Pinus gracilis* et *robustifolia* dont l'étendue est parfois surprenante, et celles des *Pinus vetustior* et *parvula*, épaisses et courtes tout à la fois, jusqu'aux feuilles sétiformes de l'espèce que nous venons de décrire et dont les cônes demeurent encore inconnus.

TAXINEÆ

PODOCARPUS Herit.

279. **Podocarpus eocenica** Ung., *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 28, tab. II, fig. 11-16 (pl. IV, fig. 14-17).

P., foliis linearibus vel lanceolato-linearibus, in petiolum basi angustatis, apice plus minusve acuminatis, coriaceis, subfalcatis, integerrimis, nervo medio absque lateralibus donatis.

Calcaires de la partie moyenne.

Nous figurons plusieurs empreintes de feuilles de ce *Podocarpus* qui nous paraît devoir être identifié avec le *P. eocenica* d'Unger, si répandu dans les divers gisements de l'éocène et surtout de l'éocène récent.

GNETACEÆ

EPHEDRA L.

280. **Ephedra nudicaulis** (pl. V, fig. 1-8).

E., ramis sæpius nudis, virgatis, cylindraceis, striatulis, articulatis, aphyllis, ramulis plerumque oppositis; vaginis articulorum brevibus, bifidis-partitisque, squamulis obtuse acutis, per paria inter se alternantia dispositis, mox obliteratis, ad basin autem innovationum congestis decussatisque; floris fæminei involucro supremo ovato, apice bifido, nuculam solitariam? includente paulisperque superante.

Calcaires de la partie inférieure. — Assez rare.

La découverte de cette curieuse espèce est principalement due à M. le professeur Philibert. Plusieurs fragments de tiges ou de ramules, une empreinte d'involucre ovulifère, permettent de la décrire sûrement et de juger même de sa physionomie.

L'empreinte (fig. 1, pl. V) représente un rameau nu, allongé, sans trace de ramifications latérales, érigé, non flexueux, mais coudé sur le milieu, insensiblement atténué vers le haut et visiblement articulé de distance en distance. La surface du rameau qui devait être cylindrique est marquée de stries longitudinales très nettes. Les articles paraissent avoir été accompagnés de gaines très courtes, oblitérées dans les parties un peu anciennes et divisées en deux segments obtus et opposés, alternant d'un article à l'autre. Ce rameau ne saurait être confondu avec ceux des *Callitris* : il ressemble en tout à ceux des *Ephedra*, particulièrement de l'*Ephedra alata* Dne. et d'un *Ephedra* rapporté par M. Gaudry de l'île de Chypre, auquel nous avons pu le comparer et dont les gaines sont courtes et bifides.

Un second fragment (pl. V, fig. 5), que nous rapportons à la même espèce, nous montre l'origine de deux ramules latéraux opposés, attachés à l'articulation d'un petit rameau.

Ces ramules présentent à leur base deux paires de squamules vaginales, emboîtées et décussées, disposition pareille à celle que l'on observe chez les *Ephedra*,, spécialement dans l'*Ephedra vulgaris* Rich. Seulement ici, les gaines ont dû se composer d'un fourreau court et profondément bifide, à lobes anguleux-obtus. Nous attribuons à la même espèce deux ramules minces (fig. 2-4), et articulés de distance en distance, dont les gaines peu visibles et mal conservées paraissent avoir été bifides, à divisions alternant d'un verticille à l'autre, comme dans le cas précédent. — Enfin, nous réunissons encore à notre *Ephedra nudicaulis* un fruit ou involucre ovulaire qui présente les caractères extérieurs de ceux des *Ephedra*.

Il consiste en un tégument ovale, comprimé par la fossilisation, de consistance membraneuse ou faiblement charnue, montrant une cicatrice d'insertion à la base qui est arrondie et une échancrure au sommet visiblement bifide. A l'intérieur de ce tégument, dont la surface a dû être glabre et lisse, on en aperçoit, sous la forme d'une partie foncée, un nucléus ellipsoïde dont le sommet ne parvient pas jusqu'à l'échancrure (voy. la figure 6 grossie en 6[a]). Dans cet organe nous pensons reconnaître le dernier et le plus intérieur des involucres emboîtés, échancrés-bifides ou bipartites et décussés, qui composent l'inflorescence femelle des *Ephedra*. Cet involucre intérieur renferme l'ovule, tantôt solitaire, tantôt géminé, et lui sert de tégument protecteur. Dans la plupart des espèces, le sommet atténué en bec de l'ovule excède un peu l'ouverture de l'involucre; mais il est inclus et solitaire dans l'*Ephedra monosperma* Gmel. — Dans l'*Ephedra alata* Dne., au contraire, dont notre espèce fossile semble se rapprocher par l'aspect des rameaux, les involucres profondément partagés sont ailés-membraneux sur les bords et caducs après l'anthèse; mais ordinairement l'involucre ovulifère en forme d'urne ou de carcérule, accrescents après la fécondation, compose à la graine un tégument protecteur, qui devient charnu ou demeure sec.

Notre espèce, si le fruit que nous venons de signaler lui a

réellement appartenu, aurait ressemblé à l'*Ephedra alata* Dne. par la nature des rameaux, des gaines et le mode de ramification; mais elle s'en écarterait par la forme et la structure de ses involucres femelles, et se rapprocherait par eux des *Ephedra monosperma* et *fragilis* Desf., dont l'*Ephedra* fossile différerait pourtant par les dimensions de ce même involucre, doubles au moins de celles qui distinguent les organes correspondants des formes vivantes qui viennent d'être citées.

L'*Ephedra nudicaulis* ne saurait être confondu avec l'*Ephedrites Sotzkianus* Ung. qui, selon d'Ettingshausen, n'est pas même un *Ephedra;* mais dont les ramules ont été considérés par ce dernier auteur comme pouvant dénoter un Casuarina et par nous comme identiques à ceux de notre *Philibertia*. Heer a également décrit, sous la dénomination d'*Ephedrites Sotzkianus*, des fragments de tiges articulés, provenant de plusieurs points de la molasse suisse et qui dénotent, à ce qu'il semble, une ou deux formes d'*Ephedra tertiaires*, dont il est difficile pourtant de saisir les caractères et de définir les relations avec notre *Ephedra nudicaulis*. Celui-ci est jusqu'ici le seul qui présente réellement l'aspect du genre, dont l'existence à l'époque tertiaire ne saurait faire l'objet d'un doute.

MONOCOTYLEÆ

La flore d'Aix, d'après le dernier supplément, comprenait trente-trois espèces de Monocotylées, la plupart figurées; mais ce nombre est maintenant plus que doublé; il s'élève à plus de soixante-dix, dont il faudrait cependant déduire les doubles emplois, c'est-à-dire les espèces dont les fruits et les feuilles, décrits séparément, devraient être rejoints, si nous obtenions une connaissance plus précise des anciennes plantes. — Le professeur Schenk, dans son *Manuel de Paléophytologie* (1), a

(1) *Handb. d. Palæontol. Herausgeb.*, v. Karl Zittel, II *Abtheil.* — *Palæophytol. 4 Liefer, bearbeit.*, v. Dr A. Schenk.

insisté, non sans raison, sur les difficultés qui s'opposent à l'exacte détermination des Monocotylées fossiles. Les feuilles, observées dans des familles très différentes, se ressemblent et peuvent être d'autant plus aisément confondues, qu'elles se présentent très rarement entières, le plus souvent à l'état de tronçons. Leur étendue, leur forme allongée, leur défaut de caducité se sont opposés à leur conservation intégrale et ce qui tend à le prouver, c'est l'abondance relative des feuilles de *Smilax*, que l'on rencontre dans la plupart des gisements tertiaires. Celles-ci, en effet, assimilables aux feuilles des Dicotylées par la présence d'un limbe mieux limité et d'un pétiole distinct, ont eu aussi plus de chances de donner lieu à des empreintes reconnaissables. Il en est de même, dans une certaine mesure, en ce qui touche les feuilles des Bambous et celles de certaines Fluviatiles ou Hélobiées (*Potamogeton*, *Alisma*, *Vallisneria*, *Ottelia*, *Hydrocharis*), dont on rencontre effectivement plus d'un exemple. Le limbe est alors assez court et assez bien circonscrit, pour que l'on puisse se faire une idée de la forme générale et obtenir un élément d'attribution qui fait évidemment défaut à la plupart des types foliaires des Glumacées, des Spadiciflores, des Liliiflores, comparés entre eux et vis-à-vis desquels il n'existe d'autres caractères différentiels à invoquer que certains détails relatifs au réseau veineux, la plupart trop peu significatifs pour entraîner une solution satisfaisante. M. Schenk fait remarquer encore que si une sorte d'uniformité amène, chez les Monocotylées, une ressemblance entre les feuilles des groupes les plus éloignés, comparés entre eux à ce point de vue, il se manifeste par contre des contrastes parfois très marqués, à ce même égard, entre les diverses sections d'un seul groupe, dont les feuilles se trouvent alors entièrement dissemblables, bien qu'elles appartiennent respectivement à des types alliées de très près. C'est ce que l'on remarque dans les Lirioïdes, en comparant les Lis, les *Dracæna* et *Smilax;* dans les Potamées, en plaçant le type foliaire des *Potamogeton natans* et *plantagineus* en regard des formes congénères à limbe étroi-

tement linéaire. Les feuilles des *Acorus* rappellent évidemment celles des *Iris*, bien plus que celles des autres Spadiciflores, dont ils font cependant partie. Une des espèces principales de *Sparganium*, le *Sp. ramosum* L., a des feuilles pourvues d'une côte médiane en carène saillante, tandis que le *Sparganium natans* L. et les espèces fossiles rapprochées de celui-ci en sont dénués. Il serait facile de multiplier de pareils exemples et de faire ressortir les difficultés qui viennent, dans une foule de cas, faire obstacle à une détermination rigoureuse des Monocotylées fossiles, à leur assimilation définitive à l'un des groupes entre lesquels se partage cette grande classe.

Ces difficultés seraient totalement insurmontables, si l'on voulait entreprendre de rapporter chacune des espèces à déterminer à un genre particulier, non pas seulement à l'un de ces genres nettement tranchés, reconnaissables au premier abord, tels que les *Smilax*, les *Phœnix*, les *Musa* et même les *Pandanus*, mais à quelqu'une de ces coupes génériques, à nuances à peine sensibles, dont certains groupes à physionomie générale très uniforme comprennent une si longue série. Il faut se garder pourtant, sans rien dissimuler de ces obstacles, de croire qu'ils soient exclusivement propres aux Monocotylées. Ils se présentent aussi chez les Dicotylées dont les feuilles cependant, bien plus différenciées, sont loin d'affecter les traits d'uniformité inhérents à celles de l'autre classe. Si des espèces fossiles, se rapportant à des Dicotylées herbacées, telles que les Ombellifères, Crucifères, Labiées, Scrophularinées, etc., avaient donné lieu à de fréquents vestiges de feuilles ou d'inflorescences, croit-on que leur classement dans un genre déterminé de ces divers groupes serait plus facile que dans le cas où il est question pour nous de l'attribution d'une Cypéracée ou d'une Graminée, uniquement d'après les feuilles. Dans l'une ou l'autre alternative, nous serions aux prises avec la même nature de problème, car les doutes s'accroissent forcément aussitôt qu'au lieu de parties douées d'une physionomie accentuée, on a sous les yeux de

simples feuilles, n'ayant rien, dans la forme ou la nervation, d'assez tranché pour diriger l'analogie. L'attribution adoptée est alors celle qui paraît la moins invraisemblable, celle qui correspond le mieux aux affinités de la flore décrite, aux convenances de l'horizon sur laquelle se place cette flore, sans négliger les enseignements qui peuvent résulter des attenances géographiques de la contrée d'où proviennent les fossiles.

Une fois, en effet, que les règles de la botanique systématique cessent d'être applicables, la meilleure méthode consiste à procéder du connu à l'inconnu, en enregistrant avant tout les données certaines, pour arriver ensuite, par approximation, à celles qui ne sont que probables et mentionner en dernier lieu les plus conjecturales. En suivant cette voie, on peut se convaincre que les notions recueillies sur les Monocotylées de la flore d'Aix ne laissent pas que d'être assez étendues, si l'on tient compte des lacunes inévitables, dues aux circonstances qui ont visiblement présidé au passage à l'état fossile des débris venus jusqu'à nous. Le vent seul, combiné avec l'afflux de certains ruisseaux, représente effectivement la principale cause de la conservation de ces débris. Il est donc raisonnable, dans leur appréciation, de tenir compte de la caducité de certains organes, caducité propre à entraîner leur transport, et aussi du voisinage ou de l'éloignement des plages lacustres d'une foule de plantes, soumises par cela même à des chances favorables ou contraires de conservation. — Lorsqu'on observe la quantité de feuilles désarticulées qui jonchent le sol au pied d'une touffe de Bambous ou celles qui se détachent naturellement des *Arundo* au moment où la sève gonfle au printemps les tiges de l'année précédente, on ne saurait douter que ces types eussent donné lieu à de nombreuses empreintes, s'ils avaient réellement abondé aux abords immédiats du lac d'Aix. Leur rareté autorise à croire qu'ils croissaient plutôt à l'écart, certains indices engageant d'ailleurs à admettre leur existence. La fragilité inhérente aux épillets de Graminées de petite taille ; leur disposition à se désagréger à la maturité et en même-temps la légèreté naturelle de ces sortes d'organes

auraient sans doute contribué à multiplier leur présence dans les lits en voie de formation, si les gazons avaient dès lors occupé de grands espaces; puisqu'il en est autrement dans la flore d'Aix, où les débris de Graminées sont relativement peu nombreux, la même conclusion doit être légitimement appliquée, et nous devons admettre que ces sortes de plantes, plus clairsemées et moins sociales que de nos jours, ont eu moins d'occasions de passer à l'état fossile, ou peut-être encore qu'elles croissaient trop loin de la plage pour que leurs débris y fussent entraînés facilement.

M. Schenk, dans son *Manuel de Paléophytologie* (1), fait observer que les feuilles de *Dracæna* et celles des *Yucca*, ayant sensiblement le même aspect et le même mode d'insertion sur les tiges dans les deux genres, il lui paraît difficile de décider si les *Dracæna* tertiaires ne seraient pas plutôt des *Yucca* ou par contre les *Yucca*, tels que l'*Y. Cartieri* de Heer, des *Dracæna*. Pourtant, en dehors même de la distribution actuelle, exclusivement américaine, des *Yucca*, tandis que les *Dracæna* appartiennent à l'ancien monde, on peut dire que dans le dernier genre les feuilles anciennes se détachent d'elles-mêmes, circonstance faite pour rendre raison de leur présence répétée à la surface des lits tertiaires; celles des *Yucca*, au contraire, persistent desséchées sur les tiges âgées qu'elles ne quittent jamais que par accident. Il est donc juste de tenir compte de cette particularité et d'admettre comme vraisemblable l'attribution aux *Dracæna* des feuilles fossiles nettement terminées à la base et des tronçons de tiges naturellement dépouillées, découverts dans les gisements d'Aix et de Narbonne, lorsque d'ailleurs tous les détails que l'observation permet de saisir tendent à confirmer l'attribution. Les frondes de Palmiers, à l'opposé de ce que montrent les *Dracæna*, persistent généralement et ne tombent qu'à la longue du stipe dont elles couronnent le sommet. Leur fréquence relative dans le gisement d'Aix, en dépit de cet obstacle, atteste, selon nous, la foule des *Flabel-*

(1) 4. Liefer, *Conif. und Monocotylcæ*, p. 360.

laria qui peuplaient les alentours de l'ancien lac au fond duquel ces frondes auront été entraînées, surtout à l'époque où les schistes marneux accumulèrent leurs minces feuillets dans des eaux très calmes, recevant un faible apport limoneux. Effectivement les empreintes du *Flabellaria Lamanonis*, loin d'être répandues partout, se rencontrent rarement ou sont même totalement inconnues dans les calcaires fissiles en assises ou en plaquettes de la base de la formation. — L'intervalle qui sépare les deux groupes de gypse exploités nous a présenté un lit calcaréo-marneux associé à des schistes purement marneux et bitumineux, dans lequel les débris de plantes marécageuses, Potamées, Fluviales, Typhacées et Cypéracées, sont particulièrement abondants, le plus souvent accumulés en lambeaux superposés en désordre et couvrant une grande surface. Il y a là un apport dû à des circonstances spéciales. Il ne semble pas qu'il se soit agi de végétaux vivant sur place, mais plutôt entraînés pêle-mêle d'une station peu éloignée, favorable à la multiplication des plantes palustres. Les Rhizocaulées, abondantes dans certains lits de calcaires fissiles, ne semblent pas avoir été associées aux précédents. Elles ont dû habiter des eaux pures, peut-être les abords de sources vives, d'où les lambeaux de leurs feuilles et de leurs tiges recherchées par la dent de certains herbivores, pêle-mêle avec des débris de radicules, furent entraînés en même temps que des feuilles de *Dracæna*, des restes de et Pins des vestiges de Dicotylées, provenant du rivage voisin.

Si l'on prend les principales sections ou séries entre lesquelles se distribue l'ensemble des Monocotylées, on reconnaît que sept au moins de ces séries, savoir les Liliiflores, les Phœnicoïdées ou Palmiers, les Spadiciflores, les Potamées, les Glumiflores, les Scitaminées, enfin les Hélobiées s'y trouvent représentées par un ou plusieurs genres chacune ; et que selon toute probabilité les Énantioblastées le sont également par les deux types, de nos jours éteints, des *Rhizocaulon* et des *Podostachys*, types assimilés, le premier, aux Ériocaulées, le second, groupe australien des Centrolépidées.

Spécifions maintenant les familles et, si faire se peut, les genres dont on observe des vestiges :

Dans les Liliiflores, ce sont les *Dracæna*, qui se présentent avec cinq espèces, et les Smilacées avec trois espèces dont l'attribution ne saurait être douteuse.

Aux trois *Flabellaria*, *F. Lamanonis*, *F. litigiosa*, *F. costata*, et au *Sabalites Latania* Sap. (*Flabellaria Latania* Rossm.), il faut adjoindre deux autres Sabals, dont l'un, *S. præcursoria*, provient des lits les plus inférieurs, tandis que l'autre, *S. major*, a été recueilli en dehors du gisement ordinaire.

Parmi ces Palmiers, les premiers sont assimilables aux *Thrinax* et aux *Trachycarpus*, les derniers aux *Sabal* ou aux *Livistona*. Il est bien évident aussi que leur attribution générique ne saurait avoir lieu avec exactitude au moyen des frondes seulement. Le type *Sabalites* et surtout le *Sabalites major* touche cependant de trop près aux Sabals du monde actuel pour ne pas les avoir représentés autrefois en Europe. Les affinités génériques des *Flabellaria* qui dominent dans le gisement sont bien plus difficiles à établir. Le moins invraisemblable est encore qu'ils auraient formé une coupe générique spéciale à l'Europe tertiaire et depuis disparue.

Quant aux Liliiflores ou Lirioïdes, on ne saurait avoir la pensée que des genres tels que *Anthericum*, *Asphodelus*, *Ornithogalum*, *Allium*, *Convallaria*, etc., si tant est qu'ils aient existé aux environs du lac tertiaire d'Aix, aient eu la moindre chance de laisser, dans les lits en voie de formation, des vestiges appréciables de quelques-uns de leurs organes. Une des feuilles que nous figurons paraissait à M. Philibert plus ou moins ressemblante à celles des *Crocus*, et il se pourrait aussi que les *Iris*, dont les touffes suivent maintenant le bord des eaux dormantes, eussent donné lieu à un petit nombre d'empreintes, réduites à des fragments de feuilles.

Pour ce qui est des Spadiciflores, nul indice de Pandanées ni d'Aroïdées ne s'est encore montré dans la formation d'Aix; mais les Typhacées y sont abondantes et représentées, à n'en

pouvoir douter, par les genres *Typha* et *Sparganium*. Point d'*Acorus* ni de *Pistia* jusqu'ici.

Les Naïadées présentent de nombreux vestiges de *Potamogeton* à feuilles étroitement linéaires, à tiges débiles et gazonnantes. Les Glumiflores fixent l'attention par des traces répétées, bien que généralement incomplètes et presque toujours à l'état de fragments. La détermination générique de ces fragments, quelque variés qu'ils soient, comprenant des feuilles, des épillets, des fruits et jusqu'à des tiges enracinées, offrirait le plus souvent des difficultés insurmontables; mais en considérant tout d'abord l'ensemble des Glumifores, il est permis d'affirmer la présence simultanée des Graminées et des Cypéracées, les premières attestées par un assez bon nombre d'épillets, les secondes par des fruits de *Carex*, parfaitement reconnaissables.

En ce qui concerne les Graminées, en usant de toutes les notions acquises, on doit se borner à avancer qu'en dehors de certains lambeaux de feuilles, fort rares, qui semblent annoncer la présence d'Arundinées et de Bambusées, il existait encore d'autres Graminées de taille moindre, assimilables à nos *Poa*, *Triticum*, *Brachypodium*, *Festuca*, *Lollium*, *Avena*, et dont on compte en tout un dizaine d'espèces, en s'en tenant aux épillets, et douze à quinze en s'attachant aux débris de feuilles ou de tiges ayant l'apparence de celles de nos Graminées. Il semblerait à tout prendre que ces plantes, comme il a été dit plus haut, fussent alors moins sociales. C'est la seule façon d'expliquer la proportion restreinte de leurs débris au sein de la flore que nous examinons.

Les Cypéracées, de leur côté, comprennent à n'en pouvoir douter, des *Carex*, peut-être un *Schœnus*; mais nous ne pouvons faire que des conjectures au sujet des *Cyperus* et des *Scirpus* dont rien ne permet de constater l'existence autrement que par des indices. Il semble que si les *Cyperus*, dont les aptitudes méridionales sont bien connues, eussent abondé au bord des eaux, quelques parties de leur inflorescence, si aisée à reconnaître, auraient dû venir jusqu'à nous. D'un autre côté,

les *Carex* n'ayant livré que des fruits épars et seulement après des années d'exploration, et les feuilles des *Cyperus* ne différant pas essentiellement de celles du premier de ces genres, il semble aussi que l'on ne puisse arguer de cette absence pour conclure à l'exclusion du dernier, d'autant plus que, parmi les feuilles décrites sous le nom collectif de *Cyperites*, certaines paraissent se rapporter plutôt à ce genre qu'à celui des *Carex*. Il faut donc bien se résoudre à laisser la question indécise.

Les Scitaminées se réduisent à un remarquable *Musophyllum*, auquel est venu s'ajouter dernièrement un type d'affinité douteuse qui se rattache assez naturellement aux *Zingiberites* de Heer.

Les deux espèces que nous attribuons aux Hélobiées dénotent, selon nous, une Alismacée (*Alismacites lancifolius* Sap.) et une Hydrocharidée (*Vallisneria bromeliæformis* Sap.). La seconde surtout de ces attributions paraît génériquement incontestable.

Enfin, c'est avec les Enantioblastées que nous plaçons, non sans quelque doute, deux types de la flore d'Aix qui paraissent décidément éteints : l'un a reçu le nom de *Podostachys* de M. Marion et a été considéré par lui comme allié de plus ou moins près au petit groupe australien des Centrolépidées ; il est représenté à Aix par une seule et très petite espèce. L'autre est le type si curieux des *Rhizocaulon*, que nous rapprochons des Ériocaulées, dont une espèce, l'*E. septangulare* L., vit encore dans les marais de l'extrémité occidentale du continent européen (1). Nous figurons de nouvelles portions de tiges, encore criblées de cicatrices des radicules aériennes qu'elles avaient la propriété d'émettre, des lambeaux de feuilles, dont l'un est perforé par le passage de ces radicules, enfin les radicules mêmes de ces plantes curieuses.

Le *Rhizocaulon gypsorum* nous paraît avoir été accompagné d'une deuxième espèce qui se distingue de l'autre par la grosseur relative de ses cicatrices radiculaires.

(1) Île de Skye, Écosse.

Au total, nous nous trouvons en présence d'environ quatre-vingts espèces de Monocotylées, dont plus de la moitié déterminées génériquement, avec assez de probabilité pour inspirer la confiance.

GRAMINEÆ

POACITES Brngt.

1. SPICULÆ

281. Poacites spicans (pl. VI, fig. 14).

P., spicula distracta, basi brevissime pedicellata, contermine oblonga, 5-flora, floribus distiche ordinatis denseque adpresso-congestis; glumellæ valvulis ovatis, dorso leviter striatis, apice acuminatis.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte, fort reconnaissable et dont la figure grossie 14[a] laisse voir les détails, est celle d'un épillet détaché sans doute d'un axe principal et ayant dû faire partie d'un épi composé, analogue à ceux de plusieurs Triticées et Festucées, telles que les *Lolium*, *Triticum*, *Brachypodium*, etc. La base nue, courtement mais nettement pédicellée, est dépouillée de ses glumes. Les fleurs sont visiblement au nombre de cinq, dont la terminale sans doute sessile. Elles sont alternes ou subopposées, insérées dans un ordre distique et fortement serrées contre le rachis. Les glumelles de chaque fleur, dont l'extérieure est enveloppante, sont finement striées sur le dos, ovales et acuminées au sommet en une pointe qui devait être piquante. Le *Poacites spicans* dénote une Graminée, proche alliée des *Poacites ovatus* Sap. et *Schimperi* Hr., que nous avons précédemment signalés, distincts pourtant et qu'on ne saurait confondre avec ceux-ci.

282. Poacites residuus (pl. V, fig. 13).

P., spicula uni- aut biflora, distracta, subsessili, ovato-oblonga, in pedicellum fere nullum basi breviter attenuata, e glumis glumellisque

3 apice tenuiter acuminatis, una exteriore latioreque dorso carinata, duas interiores strictioresque involvente, composita.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

On distingue un épillet presque sessile, ovale, court, uni ou plus probablement biflore avec une fleur stérile. La base est rapidement atténuée en un pédicelle très court; mais le corps de l'épillet est ovale. Il témoigne d'une certaine épaisseur et paraît formé de trois glumes ou glumelles dont les sommets très visibles se terminent en une pointe finement acuminée. La plus extérieure de ces glumes, plus large que les deux autres, et carénée sur le milieu du dos, enveloppe les deux intérieures, plus étroites et prolongées en une pointe plus fine. Il semble que des poils aient garni le centre de l'organe et entourent le fruit probablement encore en place. C'est parmi les Festucées que l'on rencontre des épillets ou des fragments d'épillets conformés comme celui de notre *Poacites residuus*.

283. **Poacites corrugatus** (pl. VI, fig. 2 et 3).

P., spicula corrugato-lacera, longitudinater striata, basi in pedicellum sensim attenuata.

Schistes de la partie supérieure. — Très rare.

L'espèce est représentée par un fragment d'épillet (fig. 3 et 3[a]), macéré et méconnaissable, qui ne saurait être l'objet d'une détermination rigoureuse. Nous figurons auprès de ce fragment, un autre empreinte en plus mauvais état, dénotant une espèce différente, mais que nous n'osons décrire, tellement son attribution aux Graminées paraît incertaine. On distingue seulement un corps ovalaire (fig. 2 et 2[a]), atténué inférieurement en un très court pédicelle, tronqué au sommet et couronné de résidus informes.

284. **Poacites spoliatus** (pl. VI, fig. 18).

P., inflorescentia spicata paniculatave, rachide tenella, glumorum glumellarumque residuis hinc inde onusta.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Nous pensons reconnaître dans cette empreinte curieuse, dont la trace est fort légère, les vestiges d'un rachis principal ou secondaire de l'inflorescence d'une Graminée, en grande partie dépouillée de ses épillets, mais gardant encore en place une partie de ses glumes et çà et là des résidus de glumelles. Le rachis est d'une grande ténuité. Les glumes, assez écartées l'une de l'autre, accusent une ordonnance distique.

2. CULMI

285. **Poacites vaginatus** (pl. VI, fig. 1).

P., culmo cylindrico gracili, levissime striatulo, folii vagina residua ad internodium vestito.

Calcaires schisteux de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte dont nous figurons une partie, et que nos figures 1[a] et 1[b] reproduisent sous deux grossissements, est celle d'un chaume ou tige fistuleuse de Graminée, élancé, grêle, finement strié en long, pourvu d'un nœud et encore revêtu d'un fourreau ou gaine foliaire. C'est là bien certainement le reste d'une tige de Graminée, dont il est impossible de présumer les affinités.

286. **Poacites rescissus** (pl. V, fig. 14).

P., culmo tenui, levissime striato, nodoso, ad nodum folii residuis laceris vestito.

Plaques marneuses de la montée d'Avignon. — Très rare.

Le fragment que nous figurons, sous sa grandeur naturelle

(fig. 14) et grossi (fig. 14[a]), est celui d'une tige de Graminée, mince et lacérée aux deux extrémités, finement striée en long et pourvue vers le milieu d'un nœud diaphragmatique, avec les résidus d'une base de feuille engainante encore en place. Cette empreinte se rapporte sûrement à une Graminée, sans que l'on puisse en présumer de ses affinités génériques.

3. FOLIA

GRAMINOPHYLLUM Conw. (*Fl. des Bernst.*, II, p. 14).

287. **Poacites bambusinus** (pl. VI, fig. 4).

P., foliis lato-linearibus, costa media stricta donatis, nervis longitudinalibus primariis utrinque 5, minoribus aliis plurimis principalibus interpositis.

Calcaires marneux de la partie inférieure. — Très rare.

L'espèce consiste uniquement en un lambeau de feuille, tronquée et lacérée dans les deux sens. L'organe complet devait être de grande taille et tous ses caractères visibles concordent avec ceux que présentent les parties correspondantes des Bambusées.

288. **Poacites exaratus** (pl. V, fig. 10).

P., foliis stricte linearibus elongatis, nervo medio gracili, lateralibus utrinque 3-4 majoribus minoribusque alternantibus.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

L'empreinte est celle d'une feuille étroitement linéaire, pourvue d'une nervure médiane assez peu distincte des latérales. Celles-ci comprennent trois à quatre nervures plus fortes et plus faibles, entremêlées. Cette feuille peut avoir été celle d'un *Carex*, tout aussi bien que d'une Graminée. Elle ressemble au *Poacites nervosus*, n° 37 de notre Revision; mais elle en diffère par l'absence de nervilles transversales visibles, ainsi que le montre la figure grossie 10[a].

289. **Poacites glycerioides** (pl. VI, fig. 15).

P., foliis longe lanceolato-linearibus, utrinque sensim attenuatis, obtuse sursum apiculatis; nervo medio gracili nervisque lateralibus plurimis donatis, lateralibus parum inæqualibus, venulis transversalibus inter se conjunctis.

Calcaires marneux de la partie moyenne. — Très rare.

Nous possédons la majeure partie du limbe de cette feuille, dont la forme lancéolée-linéaire, allongée et atténuée à la base comme au sommet, rappelle à l'esprit celle d'une foule de Graminées, particulièrement du *Glyceria fluitans*. La nervation, reproduite exactement par la figure 10[a], planche VI, comprend une médiane très nette, quoique mince, accompagnée d'une série de nervures latérales plus fortes et plus faibles, entremêlées, les plus fines et les plus rapprochées se trouvant situées vers la marge. Des veinules transverses très faibles, visibles à la loupe seulement, servent à rejoindre ces nervures entre elles.

290. **Poacites firmior** (pl. VI, fig. 12-13).

P., foliis firmis, longe linearibus, medio costato-carinatis; nervis lateralibus plurimis, æqualibus, interstitialibus transversisque, ut videtur, nullis.

Calcaires marneux de la partie moyenne. — Très rare.

Les deux fragments des feuilles rapportés à cette espèce, et dont la nervation grossie est reproduite par notre figure 13[a], planche VI, sont étroitement allongés-linéaires; leur consistance dénote une certaine fermeté de tissu. La nervure médiane est fort nettement accentuée, quoique mince; les nervures latérales, au nombre de huit environ de chaque côté, sont égales entre elles et sans traces de veinules transversales. C'est là, il est vrai, une de ces feuilles qui peuvent appartenir à un *Carex* tout autant qu'à une Graminée; mais

les empreintes que nous venons de décrire s'écartent de toutes celles signalées jusqu'ici.

291. **Poacites striatulus** (pl. VIII, fig. 1).

P., foliis stricte linearibus, basin versus longe sensim attenuatis; nervo medio gracili, lateralibus utrinque plurimis, tenuissime delineatis.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

La feuille de cette espèce, étroitement linéaire, est atténuée insensiblement vers la base. La nervure médiane est fine; les latérales, toutes longitudinales (voyez, pour les détails de la nervation, la figure grossie 1[a], pl. VIII), sont des plus déliées et au nombre de six à huit de chaque côté, sans interposition de nervules plus fines. Cette feuille a dû appartenir à quelque Graminée.

292. **Poacites adscriptus** (pl. VII, fig. 8 C).

Pl., foliis longe stricto-linearibus, nervo medio gracili donatis; nervis lateralibus plurimis,tenuioribus validioribusque alternatim dispositis.

Calcaires de la partie moyenne. — Rare.

L'espèce est représentée par trois lambeaux, épars ou superposés en désordre, d'une feuille étroitement linéaire, sans doute très longue et pourvue d'une nervure médiane à la fois mince et nettement prononcée. Les nervures latérales, dont la figure grossie 8 C' reproduit les dispositions, sont fines, rapprochées et entremêlées de plus fortes et de plus déliées, celles-ci généralement solitaires dans l'intervalle qui sépare les premières. Ces nervures se rapprochent et se confondent vers la marge. Il est impossible d'affirmer qu'il s'agisse plutôt d'une Graminée que d'une Cypéracée. Cependant l'absence de veines transverses nous porte à ranger l'espèce de préférence parmi les *Poacites*.

ARUNDO L.

293. **Arundo lacerata** (pl. VI, fig. 5-6).

A., foliis lato-linearibus, costa media donatis; nervis lateralibus longitudinalibus plurimis, debilioribus validioribus interpositis.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

Le lambeau de feuille que nous publions sous ce nom (fig. 5 et 5[a]) présente l'aspect et la nervation caractéristiques des feuilles d'*Arundo*, particulièrement de celles de l'*A. donax* L. Le limbe, dans son entier, a dû mesurer une largeur totale de 22 millimètres; mais en l'état, il se trouve replié sur la côte médiane qui sert de limite à l'un des côtés de l'empreinte, tandis que l'autre côté présente une large déchirure. Les prolongements inférieur et supérieur, tronqués par une cassure, empêchent de saisir le mode de terminaison dans l'une ou l'autre de ces directions. Les nervures latérales principales, assez peu espacées, laissent voir, dans l'intervalle qui les sépare, deux à trois nervures interstitiales, conformément à ce que fait voir la figure grossie 5[a]. Nous répétons ici, comme ayant pu se rapporter à la même espèce, une sommité de feuille, attribuée antérieurement par nous à un rhizome, auquel nous avions appliqué la dénomination de *Pseudophragmites arundinaceus*, n° 43 de la Revision (1).

CYPERACEÆ

CAREX L.

Les empreintes dont la description suit se rapportent à de vrais fruits de *Carex*. Ces fruits, comme on le sait, sont « utriculaires », et l'utricule urcéolé, provenant d'une bractée

(1) Voy. *Revis. de la Flore des gypses d'Aix*, p. 109, pl. IV, fig. 1, B (*Ann. sc. nat.*, 5[e] série, t. XVII, p. 33).

accrue qui enveloppe le caryopse, est percé au sommet d'une ouverture tantôt atténuée en bec, tantôt bidentée, destinée au passage des style et stigmates. L'observation de ces organes, trop petits pour ne pas échapper à l'attention, est principalement due aux recherches de M. le professeur Philibert.

294. **Carex Philiberti** (pl. V, fig. 20).

C., utriculo ovato, compresso, in rostrum apicale sensim attenuato; rostri bipartiti dentibus acuminatis gradatimque divergentibus.

Calcaires marneux inférieurs. — Rare.

L'utricule est petit (4 millimètres de longueur environ) ; il est comprimé, ovalaire ; il a dû être glabre et lisse à la surface. Son sommet est atténué en un bec profondément bipartite, dont les dents, à la pointe finement acuminée, s'écartent l'une de l'autre. On aperçoit la trace du contour de l'achaine, à l'intérieur de l'utricule. L'espèce ressemble à notre *Carex palæocarpa*, du gypse des Camoins (1) ; mais ici, l'atténuation du sommet est plus prononcée, et le rostre terminal plus profondément divisé. M. Heer a figuré, sous le nom de *Carex tertiaria*, un fruit très analogue, qui ne semble pas cependant devoir être identifié avec le nôtre. Celui-ci doit être rapproché des organes correspondants du *Carex vesicaria* L., et, mieux encore, de ceux du *C. pseudo-Cyperus* L. Ces derniers, pourtant, sont plus étroits au sommet et pédicellés inférieurement, tandis que le fruit fossile est visiblement arrondi à la base et sessile. Parmi les feuilles que nous figurons plus loin, il en est qui peuvent avoir appartenu à notre *Carex Philiberti*, particulièrement celles que nous avons nommées *Cyperites notandus*; elles rappellent, effectivement, le *Carex pseudo-Cyperus*, espèce répandue dans l'Europe centrale, et que nous avons reçue des Alpes bavaroises.

(1) Voy. *Ét. sur la vég. tert.*, II, p. 77 (*Ann. sc. nat.*, 5e série, t. III, pl. IV, fig. 6).

295. **Carex cornuta** (pl. V, fig. 19).

C., utriculo minuto lenticulari, compresso, rotundato, apice vix subitoque attenuato bidentato, dentibus breviter divaricatis.

Calcaires marneux inférieurs. — Très rare.

Cette seconde espèce se distingue de la précédente par la forme arrondie de l'utricule, à peine atténué au sommet, surmonté de deux dents courtes, petites et divariquées.

296. **Carex acutior** (pl. V, fig. 24).

C., utriculo ovato, striato, compressiusculo, basi rotundato, sursum apiculato, sensim tenuiter acuminato, utrinque secus marginem, ut videtur, leviter spinuloso.

Calcaires marneux inférieurs. — Très rare.

L'utricule, plus grand que les précédents, mesure une longueur de 1 centimètre environ. On distingue à sa surface des vestiges de stries longitudinales; sa base est arrondie et sessile. Le long de la marge, au-dessous du sommet, la figure grossie laisse apercevoir (voy. fig. 24[a]), de chaque côté, un cran épineux. L'organe s'atténue ensuite en une pointe aiguë et très fine, qui par cela même ne saurait avoir été bifide. Le fruit qui vient d'être décrit est comparable à ceux du *Carex limosa* L., qui s'en écarte cependant par le sommet plus court et un peu moins aigu de l'utricule.

297. **Carex apiculata** (pl. V, fig. 22-13).

C., utriculo minuto, subsessili, e basi subrotundata sursum in rostrum tenue exserte acuminatum prodeunte.

Calcaires marneux inférieurs. — Assez rare.

L'utricule est très petit, subsessile, arrondi à la base qui

laisse voir la trace d'une sorte de pédicelle, atténué assez brusquement au sommet en un bec finement apiculé, égal à plus de la moitié du corps de l'utricule. Nous figurons deux exemplaires de cette espèce curieuse (fig. 22 et 23), en donnant de chacun d'eux une reproduction grossie (fig. 22[a] et 23[a]).

298. **Carex sodalis** (pl. V, fig. 17-18).

C., utriculo minuto, brevissime pedicellato, ellipsoideo, compressiusculo, medio obscure carinato, in apiculum sursum exeunte.

Calcaires marneux inférieurs. — Rare.

L'utricule est ici distinctement pédicellé, petit, comprimé, caréné sur la ligne médiane. Il était donc trigone; le contour est ovale-ellipsoïde et le sommet atténué en une pointe courte et fine. Nous comparons cette espèce, qui paraît distincte des précédentes, aux fruits des *Carex glauca* L. et *limosa* L., surtout du *Carex Persoonii* Long., qui sont cependant un peu plus gros.

299. **Carex diffusa** (pl. V, fig. 15-16 et 21).

C., utriculo breviter pedicellato, ovato, striatulo, verosimiliter trigonulo, basi leviter in pediculum apice autem conice attenuato.

Calcaires marneux inférieurs. — Assez répandu.

Les fruits de ce *Carex*, plus répandus que ceux des espèces décrites ci-dessus, ne sont pas rares dans les calcaires marneux de la base. M. Philibert en a recueilli une assez longue série. Nous figurons (fig. 15) un échantillon qui en montre quatre réunis à la surface d'une même plaque; et nos figures (16 et 21, 15[a], 16[a] et 21[a]), les unes de grandeur naturelle, les autres grossies, permettent d'en saisir les caractères. Les utricules ne sont pas sessiles, mais plus ou moins pédiculés; ils sont distinctement striés, souvent carénés sur la face antérieure et ont dû être trigones. La forme de leur contour est

ovale, légèrement atténuée inférieurement, conique et apiculée au sommet qui est plus ou moins aigu et ne semble pas avoir été bidenté. Ces fruits sont comparables à ceux de beaucoup de nos *Carex*, tels que les *Carex limosa* L., *acuta* L., *stricta* Good., etc.

CYPERITES Lindl. et Hutt.

Les fragments de feuilles, auxquels nous appliquons la dénomination de *Cyperites*, ont appartenu très vraisemblablement à des Cypéracées, qu'ils aient été des *Carex* ou des *Cyperus* et bien que l'attribution de quelques-uns aux Graminées soit à la rigueur concevable. Cependant la présence, dans les lits de la formation, des fruits de *Carex*, relativement nombreux, qui viennent d'être signalés, implique leur association à des feuilles provenant des mêmes plantes ou du moins de plantes congénères. Il nous semble donc que l'on doive inscrire légitimement parmi les Cypéracées les espèces de feuilles dont la description suit.

300. **Cyperites assimilis** (pl. VII, fig. 9).

C., foliis longe stricteque linearibus, nervo medio gracili percursis; nervis lateralibus circiter utrinque 4, interstitiali debiliore, præterea validioribus, venulis transversis mediantibus inter se conjunctis, interpositis.

Calcaires de la partie moyenne ou supérieure. — Rare.

Les détails visibles de la nervation, reproduits par notre figure grossie 9ª, planche VII, séparent cette espèce du *Poacites nervosus* de notre Revision (1). On distingue ici une nervure médiane très mince, accompagnée de plusieurs nervures latérales plus fortes et plus fines, entremêlées et reliées entre elles par des veinules transverses. Cette feuille est une de celles qui, dans la flore d'Aix, peuvent être, sans anomalie,

(1) *Revis. de la Fl. d'Aix*, nº 37, p. 100 (*Ann. sc. nat.*, 5ᵉ série, t. XVII, p. 24).

rapportées aux *Carex*. Elle ressemble aussi aux feuilles du *Scirpus maritimus* L.

301. **Cyperites adjunctus** (pl. IV, fig. 18 B).

C., foliis stricte linearibus, firme membranaceis; nervo medio tenui nervisque lateralibus utrinque 2-3 prominentibus exaratis.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

L'empreinte, couchée en travers d'une fronde de Marchantiée, est celle d'une feuille étroitement linéaire, de consistance assez ferme et pourvue d'une côte médiane fine, accompagnée de deux à trois nervures latérales, presque aussi saillantes qu'elle. Les feuilles de certains *Carex* présentent un aspect fort analogue, quoique l'attribution aux Graminées puisse également paraître vraisemblable. La figure 18 B' reproduit les détails grossis de la nervation.

302. **Cyperites costinervis** (pl. VII, fig. 7, et IX, fig. 13).

C., foliis linearibus, firmis, margine cartilagineo-cinctis, utrinque longitudinaliter plicatis, costa media obsoleta.

Calcaires marneux inférieurs. — Rare.

L'empreinte est celle d'un tronçon de feuille assez étroitement linéaire, relativement épaisse, cernée latéralement d'un rebord cartilagineux et présentant de chaque côté, en dedans de la marge, un repli longitudinal en forme de carène. On remarque dans cette feuille l'absence de tout vestige de côte médiane, peut-être cachée dans l'épaisseur du parenchyme. Plusieurs Cypéracées, telles que le *Carex gibbosa* Scop., sont pourvues de feuilles épaisses, linéaires et marquées de replis et de rebords marginaux semblables.

303. **Cyperites effossus** (pl. VII, fig. 5 B, et 8 B).

C., foliis latiuscule linearibus, dorso costato-carinatis, a basi ad sum-

mum lente paulisper attenuatis, nervis lateralibus utrinque 2-3 validioribus, interstitialibus 2-3 subtilibus interpositis, nervulis transversim præterea decurrentibus.

Calcaires de la partie moyenne. — Assez rare.

Les deux fragments que nous figurons se rapportent, à ce qu'il paraît, à une seule et même espèce de feuilles, rappelant beaucoup celles de plusieurs Cypéracées. L'un des fragments affecte une forme linéaire et diminue à peine d'un bout à l'autre du tronçon; il est distinctement caréné au moyen d'une costule médiane, très nettement saillante, accompagnée de nervures latérales plus fortes et plus fines entremêlées, tandis que des nervilles transverses courent dans l'intervalle des principales et servent à les rejoindre, en passant par les plus fines. Cette disposition est celle justement que l'on observe dans beaucoup de Cypéracées. Le second fragment est moins net et moins entier; mais il présente une atténuation sensible du limbe vers son sommet et doit se rapporter à l'extrémité supérieure d'une feuille. La figure 8 B′ reproduit les détails grossis de la nervation.

304. **Cyperites lacerus** (pl. VI, fig. 11).

C., foliis lato-linearibus, costa media donatis; nervis lateralibus plicato-carinatis, debilioribus validioribusque pluries inter se alternantibus.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Nous désignons sous cette dénomination spécifique un simple lambeau de limbe foliaire, visiblement large, quand il était dans son intégrité. On distingue sur ce lambeau, outre une côte médiane assez peu apparente, des nervures latérales plus fortes et plus fines entremêlées et donnant lieu à des replis et à des saillies carénales, assez semblables à ceux que présentent certaines feuilles de Cypéracées.

305. **Cyperites notandus** (pl. IX, fig. 10).

C., foliis latiuscule linearibus, stricte medio costato-carinatis; nervis lateralibus utrinque plurimis, subæqualibus, approximatis, nervulis, transversim decurrentibus inter se conjunctis.

Calcaires de la partie inférieure. — Rare.

Le segment de feuille, d'après lequel nous établissons l'espèce, est un de ceux qui rappellent le mieux les *Carex*, au sein de la flore d'Aix. Nos figures, dont l'une (fig. 10[a]) reproduit les détails grossis de la nervation, permettent d'en saisir les caractères. La feuille est assez largement linéaire, avec des bords exactement parallèles. La nervure ou côte médiane est visible, mais des plus étroites, et cette ténuité, de même que sa faible saillie, semblent démontrer que l'empreinte se rapporte à la face supérieure du limbe. Les nervures latérales et longitudinales sont nombreuses, égales, très rapprochées et reliées entre elles par des nervilles transversales qui servent à les rejoindre et ne sont perceptibles qu'à la loupe. Cette feuille, parmi les formes vivantes, est comparable à celles du *Carex maxima* Scop., mais encore plus du *Carex pseudo-Cyperus* L. On serait tenté de la confondre avec celles-ci, tellement les caractères concordent de part et d'autre. Nous ne doutons pas que le *Cyperites notandus* ne représente les feuilles de l'un des *Carex* dont nous avons décrit plus haut les utricules, probablement du *C. Philiberti*, que nous avons justement rapproché du *C. pseudo-Cyperus*, c'est-à-dire de l'une des plus grandes espèces du monde actuel. Cependant il existe aussi des feuilles analogues chez les *Cyperus*, tels que le *C. longus* L.

306. **Cyperites plicatifolius** (pl. IX, fig. 3).

C., foliis lato-linearibus, medio carinatis, ante marginem utrinque lateraliter plicatis; nervis longitudinalibus plurimis tenuibus, nervulis transversis multiplicibus inter se religatis.

Calcaires au contact des lits à Cyrènes; Éguilles près d'Aix.

Nous figurons sous ce nom un lambeau de feuille qui se rapporte visiblement à une Cypéracée de grande taille. L'un des côtés de la feuille se trouve lacéré; l'autre est intact jusqu'à la marge. On distingue une carène médiane fort nette, assez large et relevée en saillie. Avant le bord et parallèlement à lui, se montre un pli longitudinal, et l'intervalle qui s'étend entre ce pli et le bord se trouve occupé par six à sept nervures reliées entre elles par des veinules transverses multipliées. Des nervures semblables, mais plus difficiles à apercevoir, s'étendent entre ce pli latéral et la carène médiane, constituée par une costule très mince, mais bien accusée, accompagnée de deux latérales plus faibles, entre lesquelles la loupe permet d'entrevoir une ou deux nervilles interstitiales. Cette structure et cette nervation caractérisent les feuilles d'un grand nombre de Cypéracées. Notre espèce est comparable particulièrement au *Cyperites multinervosus* Hr., de la base de la molasse suisse (1). Nous serions tenté de réunir les deux formes; la feuille d'Aix est cependant plus large, et le pli latéral est chez elle un peu plus écarté de la marge que dans l'espèce aquitanienne du canton de Vaud.

(1) *Fl. Helv. tert.*, I, p. 76, tab. XXVIII, fig. 6.

307. **Cyperites detectus** (pl. VIII, fig. 14).

C., foliis lato-linearibus, medio acute carinatis, ante marginem utrinque lateraliter plicatis, plica leviter impressa; nervis longitudinalibus primariis plurimis, æqualiter spatiatis, interstitialibus 5-7 tenuissime delineatis.

Calcaires marneux de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte, jusqu'à présent unique, est celle d'un lambeau de feuille d'une Cypéracée, carénée sur le milieu et marquée, le long et un peu en dedans de la marge, d'un pli latéral assez faiblement marqué, mais bien visible. L'empreinte répond à la face supérieure de l'organe, ce qui explique la ténuité relative de la côte médiane. Les nervures latérales primaires, disposées à des distances régulières et parallèles entre elles, sont au nombre de sept à huit de chaque côté et séparées l'une de l'autre par cinq à sept nervures interstitiales d'une grande finesse. Les transversales sont nulles ou peu marquées; mais on observe les vestiges d'un *Sphæria* qui paraît être notre *Sph. minutula*. Parmi les *Cyperites* de la molasse suisse aquitanienne, c'est au *Cyperites Custeri* Hr. (1) que notre espèce est surtout comparable.

308. **Cyperites reflexus** (pl. IX, fig. 9).

C., foliis lato-linearibus, dorso medio plicato-carinatis, nervis utrinque primariis 6-7, debilioribus 2-3 interpositis.

Calcaires marneux de la partie inférieure. — Très rare.

L'empreinte, fort nette, représente la moitié d'une feuille repliée sur elle-même dans le sens de la côte médiane ou carène. Cette carène a dû être saillante sur la face dorsale. La partie visible du limbe est occupée par six à sept nervures longitudinales régulièrement espacées, dans l'intervalle des-

(1) *Fl. tert. Helv.*, I, p. 76, tab. XXVIII, fig. 9, A.

quelles on distingue à la loupe deux à trois nervilles interstitiales plus faibles. Cette espèce recueillie par M. Philibert est distincte des précédentes et comparable au *Cyperites Guthnickii* Hr., de la flore tertiaire de Suisse, auquel nous serions disposé à la réunir.

309. **Cyperites gracilis** (pl. VI, fig. 16).

C., foliis stricte linearibus, tenuiter membranaceis; nervo medio valido, nervisque lateralibus multo debilioribus utrinque 4-5, septis transversim inter se religatis, interstitialibus nullis.

Calcaires marneux de la montée d'Avignon. — Très rare.

Nous rangeons encore parmi les *Cyperites*, en le considérant comme ayant appartenu au genre *Carex*, un tronçon de feuilles étroitement linéaire, recueilli dans les lits calcaréo-marneux de la montée d'Avignon. Le limbe de cette feuille devait avoir une consistance membraneuse et à demi transparente, tellement les nervures se détachent et ressortent sur le fond du tissu parenchymateux. On distingue une côte médiane relativement épaisse, eu égard à la faible étendue du limbe. Des deux côtés de cette médiane dont la coloration très foncée dénote l'épaisseur, on observe quatre à cinq nervures d'autant plus fines et plus rapprochées qu'elles sont plus voisines de la marge. Ces nervures sont reliées entre elles par des nervilles transverses, sans vestige de nervules interstitielles. La feuille qui vient d'être signalée est comparable à celles d'un grand nombre de *Carex* ou de *Cyperus*. La côte médiane semble avoir été carénée sur le milieu.

(1) *Fl. tert. Helv.*, I, p. 77, tab. XXVIII, fig. 8.

310. **Cyperites intricatus** (pl. VI, fig. 17).

C., cauliculis tenellis, ut videtur, triquetris? nudatis aut vaginis foliorum foliisve terminalibus scapos involucrantibus instructis.

Schistes marneux de la partie supérieure. — Rare.

Nous sommes loin d'être fixé sur la nature de cette empreinte qui représente les restes d'une petite plante gramiiforme, couchée en désordre et appliquée au fond de l'eau. Les tiges qui ont été certainement débiles et peut-être triquètres se distinguent difficilement des feuilles étroitement linéaires qui les accompagnent. De ces parties de tige, les unes sont tronquées supérieurement et presque filiformes, les autres semblent terminées par des feuilles ou bractéoles qui enveloppent ou paraissent envelopper des organes naissants mal définis. Peut-être faudrait-il reconnaître dans cette empreinte une Potamée; mais sa ressemblance extérieure avec les touffes des plus petits *Cyperus*, tels que le *C. pannonicus* L., en les supposant entraînées en désordre avant le développement de l'inflorescence, nous a engagé à ranger l'échantillon parmi les *Cyperites*. Tout auprès, sur la même plaque, on aperçoit (fig. 17^a) un fruit de *Sparganium* bien reconnaissable et qui sera décrit ci-après.

CENTROLEPIDEÆ

PODOSTACHYS Mar., *Fl. foss. de Ronzon*, in *Ann. sc. nat.* — Sap., *Revis. de la Fl. d'Aix*, p. 102; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 26.

(41) PODOSTACHYS MINUTIFLORA Sap., *loc. cit.* (pl. V, fig. 11).

PANICUM MINUTIFLORUM Sap., *Et. sur la vég. tert.*, I, p. 65, pl. III, fig. 18; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 218.

Schistes marneux feuilletés de la partie inférieure — Très rare.

Nous figurons un nouvel exemplaire, conforme au premier, de cette espèce curieuse, très rare dans le gisement d'Aix, mais dont les flores de Manosque et de Ronzon offrent de nombreux

exemples. La détermination des véritables affinités de ce type, rapproché par M. Marion du groupe australien des Centrolépidées, demeure entaché d'une certaine obscurité. Il semble que les *Podostachys* aient constitué sur les plages humides et périodiquement inondées des anciens lacs des colonies un gazon serré, non sans analogie avec ceux des Isoétées terrestres et des Graminées sociales. On distingue ici, à l'extrémité d'un pédicelle filiforme d'une grande ténuité (voy. la figure grossie 11[a], pl. V), un appareil fructificateur en forme de coque globuleuse, composé de deux valves convexes, étroitement conniventes, légèrement striées et chagrinées extérieurement. Le mucron du sommet n'est pas visible, non plus que la troisième valve extérieure aux deux principales, qui les accompagne normalement.

RHIZOCAULEÆ

RHIZOCAULON Sap.

(42) RHIZOCAULON GYPSORUM Sap., *Revis. de la Fl. d'Aix*, p. 103; *Ann. sc. nat.*, 5[e] série, t. XVII, p. 27, pl. III, fig. 9-13, et IV, fig. 1, *c* (excl. fig. 2, pl. IV). — Pl. V, fig. 9 en *b*, et VIII, fig. 3-6.

Calcaires en plaques des parties moyenne et inférieure.

Pour mieux faire connaître cette curieuse espèce, dont il existe de nombreux vestiges dans les divers lits de la formation d'Aix, nous avons repris l'étude des exemplaires précédemment signalés, en leur adjoignant d'autres empreintes découvertes récemment et de nature à compléter les notions acquises. Cet examen nous a donné la conviction que les *Rhizocaulon* étaient représentés dans la flore des gypses par deux espèces, l'une très voisine de celle de Saint-Zacharie, c'est le *Rhizocaulon gypsorum*; l'autre, dont il sera question un peu plus loin. Le *Rhizocaulon gypsorum* se distingue par la petitesse relative des cicatrices d'insertion radiculaires, dont les entre-nœuds de ses tiges sont parsemés, petitesse en rapport avec les traces de perforation des feuilles largement

rubanées, aux nervures longitudinales aussi remarquables par leur finesse que par leur multiplicité. Nous figurons un nouvel exemple des feuilles de cette espèce (pl. VIII, fig. 3) : c'est un tronçon, bien intact inférieurement, vers le haut duquel se trouve placé un lambeau en grande partie détaché. Nous rapportons encore au *Rh. gypsorum* deux fragments de tige ou de tégument cortical détaché, reproduits par nos figures 4 et 6, planche VIII. La figure 6 se rapporte à un lambeau déchiré, marqué en travers d'un nœud ou ligne d'insertion foliaire; la figure 4, même planche, montre, au-dessus comme au-dessous de la ligne diaphragmatique, plusieurs cicatrices radiculaires, arrondies et légèrement enfoncées. Ce fragment est effectivement conforme à celui de la figure 12, planche III de la Revision. Enfin, nous avons eu soin de figurer de nouveau, d'après un moule qui lui restitue son ancien relief, une portion de tige ou rhizome attribué au même *Rhizocaulon*. Cependant l'attribution aux Rhizocaulées de ce rhizome, dont la physionomie rappelle vivement à l'esprit certaines portions des rhizomes de *Bambusa*, à demi érigées et émergeant à la surface du sol, cette attribution n'est rien moins que certaine. Si l'affinité vis-à-vis des *Bambusa* était reconnue, les crêtes annulaires d'insertion foliaire répondraient aux vestiges d'insertion des bractées écailleuses qui remplacent les véritables feuilles sur les rhizomes de ces dernières plantes. Ces bractées se détachent d'elles-mêmes, à mesure que le rhizome traçant croît en épaisseur et se prolonge.

Nous aurions pu multiplier les exemples de radicules garnies de fibrilles; nous nous contenterons de la figure d'une seule (pl. V, fig. 9, en *b*), qui nous a paru remarquable parce que, dans le cas en question, la radicule touche la feuille au point même de la perforation. Elle a ainsi gardé avec celle-ci une sorte d'adhérence en tombant au fond de l'eau. Cette radicule accompagne une feuille détachée de *Dracæna minor* Sap. Les ponctuations dont elle est parsemée se rapportent à l'insertion des fibrilles dont elle était garnie.

311. **Rhizocaulon perforatum** (pl. VIII, fig. 7-11).

Rh., caulibus crassioribus, annulatim nodulosis, tenuissime longitudinaliter delineatis, cicatricibus radicularum lapsarum residuis orbiculatis, margine prominulis medioque umbilicatis, inordinatim multoties notatis; foliis arcte caulibus circumfusis, radicularum transitu sæpissime perforatis, foraminibus aperte hiantibus; nervis foliorum multiplicibus tenuissimis, æqualiterque delineatis.

Calcaires des parties moyenne et inférieure.

La figure 9, planche VIII, représente le moule en relief d'une empreinte déjà reproduite dans la *Revision de la flore des gypses* (1), mais assez imparfaitement rendue. La figure actuelle est, au contraire, d'une complète exactitude; elle montre un fragment de tige, ou plutôt un lambeau d'écorce, irrégulièrement conformé et aplati, à la surface duquel on distingue un anneau diaphragmatique marquant l'emplacement d'une feuille anciennement détachée, et de légères stries ou linéaments longitudinaux qui dénotent une surface épidermique lisse et très finement rayée. Les cicatrices éparses sur cette surface sont au nombre de huit, parfaitement distinctes, plus larges et plus prononcées que celles de l'autre espèce. Une de ces cicatrices est assise sur la ligne d'insertion foliaire ; trois autres sont au-dessus de cette ligne et quatre en dessous. Cernées d'un rebord circulaire, légèrement creuses, ombiliquées à l'intérieur et marquées au centre d'un point saillant ou cicatricule, ces cicatrices se rapportent évidemment à des vestiges de radicules caulinaires, détachées en même temps que les feuilles et auxquels le moule est venu rendre leur premier aspect. A côté de cet échantillon, nous en figurons deux autres : l'un (pl. VIII, fig. 10), provenant des mêmes couches que le premier, semble représenter un lambeau pareil; mais, avec un peu d'attention, il est aisé de s'assurer du contraire, et cet échantillon, en réalité, est

(1) Pl. IV, fig. 2 (*Ann. sc. nat.*, 2e série, t. XVII).

celui d'une feuille qui, d'abord étroitement appliquée contre la tige et lui servant de fourreau, a gardé l'empreinte du nœud contre lequel elle était appliquée, retenue par les radicules émises le long de cette tige, et qui l'avaient perforée elle-même sur divers points. Ces perforations demeurées vides, avec un contour légèrement en saillie, indiquent par leur aspect que nous avons sous les yeux la face extérieure ou dorsale de la feuille ainsi criblée de trous; nous avons eu soin de mouler l'empreinte, en relief, avant de la dessiner. L'autre échantillon (pl. VIII, fig. 8) est une portion de tige parsemée des mêmes cicatrices radiculaires que celui de la figure 9 et présentant des caractères identiques. Nous rapportons encore à cette même espèce un autre petit lambeau (fig. 11, pl. VIII), avec les mêmes cicatrices et une sommité de feuille (fig. 12, même planche), qui peut avoir tout aussi bien appartenu, il est vrai, au *Rh. gypsorum* qu'au *Rh. perforatum*. Enfin, c'est encore à ce dernier que nous attribuons avec vraisemblance une empreinte de radicule (fig. 7, pl. VIII) munie de ses fibrilles, dont la dimension semble parfaitement en rapport avec celle des cicatrices caulinaires que nous venons de décrire.

PALMÆ

SABALITES Sap.

312. **Sabalites major** (Ung.) Sap., *Fl. des calc. litt. du bass. de Marseille*, p. 83, pl. II; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. III, p. 79.

S. frondibus magnis, valide inermeque petiolatis, petiolo sursum in appendicem acuminatam longe provecto, radiis multiplicibus alte coalitis, oblique secus rhachidis latera affixis, erectis, plicato-carinatis.

FLABELLARIA MAJOR Ung., *Chl. prot.*, p. 42, tab. XIV, fig. 2; — SABAL MAJOR Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 88, tab. XXXV et XXXVI, fig. 1-2; — Schimp., *Traité de Pal. vég.*, II, p. 487, pl. LXXXII, fig. 1.

Calcaires blancs sur l'horizon des lits à Cyrènes, auprès du château de La Calade; au-dessus de la montée d'Avignon. — Très rare.

La découverte de cette espèce, trouvée une seule fois auprès

d'Aix et qui ne commence à se montrer, en Provence, que dans le cours du tongrien, a été mentionnée par nous dans une note sur *l'horizon réel à assigner à la flore fossile d'Aix*, insérée aux comptes rendus de l'Académie des sciences (1). Elle a été observée originairement dans les couches du bassin de Carénage; plus tard à Armissan; dernièrement encore à Céreste, près de Manosque, et à Célas (Gard); tout récemment, enfin, son existence dans les lits aquitaniens du Bois-d'Asson, près de Manosque, a été établie par la rencontre de plusieurs échantillons, dont l'un, parfaitement caractérisé, fait partie de la collection de Mlle Rostan d'Abrancourt, à Aix. Ces localités appartiennent soit à l'horizon du tongrien ou oligocène, soit à celui de l'aquitanien. L'échantillon de La Calade n'est qu'un fragment, fort bien déterminé, il est vrai; il consiste dans le prolongement acuminé du rachis d'une fronde avec l'insertion de tous les rayons ou origines de segments sur les côtés de ce prolongement. L'attribution spécifique ne saurait être douteuse. Sur le point où cet échantillon a été rencontré, les lits supérieurs de la formation à gypse affleurent seuls, à partir du niveau des Cyrènes, et ces lits se trouvent ici subordonnés à la molasse marine à *Ostrea crassissima*, inconsistante et peu épaisse, qui les recouvre d'un faible manteau. Cette provenance du *Sabal major* rencontré isolément sur un point distant de plusieurs kilomètres du principal gisement et dans des conditions géognostiques spéciales nous a paru mériter une mention, et la présence d'un type aussi caractéristique sur un niveau correspondant à la terminaison de l'éocène, complète très heureusement l'ensemble des documents relatifs à la flore d'Aix.

313. **Sabalites præcursoria** Sap., *in* Schimper, *Traité de Pal. vég.*, II, p. 490.

S., fronde flabellata, flabelli radiis segmentisve paucioribus, latiusculis, longitudinaliter striato-nervosis, plicatoque-carinatis, rachidis me-

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. CIII, séance du 19 juillet 1886.

diocriter provectæ lateralibus obliquissime impositis, dense implexis alteque inter se coalitis; nervis longitudinalibus in segmento quolibet plurimis primariis septis transversim decurrentibus religatis, nervulo interstitiali debiliore unico cum primariis alternante.

Calcaires de la partie inférieure à l'est de la montée d'Avignon, dans la direction d'Éguilles. – Très rare.

L'empreinte très nette, mais à l'état de fragment, de ce Palmier a été recueillie par M. Philibert sur le prolongement des lits calcaires inférieurs, à l'est des platières.

L'échantillon se rapporte à la partie centrale d'une fronde dont les segments soudés entre eux convergent en s'insérant sur les côtés de l'appendice rachidien, prolongé pour les recevoir, comme dans les Sabals. Cependant la terminaison supérieure du pétiole n'est pas visible et la pointe à laquelle cette terminaison donne lieu ne ressemble ni à celle du *Sabalites major*, ni à la disposition qui caractérise le *Sabalites*, figuré planche VI, figure 8 de la Revision (1). Ici, les segments assez peu nombreux, mais relativement larges et assez distinctement pliés en carène, se pressent et chevauchent les uns sur les autres, insérés sur le prolongement assez peu développé du rachis, prolongement dont l'existence résulte de la direction des segments soudés entre eux et décurrents les uns sur les autres vers le milieu de l'organe, de telle sorte qu'ils n'étaient certainement pas attachés tous à la même hauteur, comme dans les *Flabellaria*. Cette espèce rencontrée une seule fois, jusqu'ici, nous a paru devoir être réunie au moins provisoirement au *Sabalites præcursoria* du calcaire grossier supérieur à Miliolithes de Passy, près Paris, dont il existe un bel exemplaire dans la collection du Muséum de Paris où il est inscrit sous la désignation de *Flabellaria maxima* (Ung.) *sic* Brongniart. En tous cas, l'échantillon d'Aix dénote une forme qui ne saurait être confondue avec le *Sabalites major* dont il vient d'être question.

(1) Voy. *Rev. de la fl. des gypses d'Aix*, p. 111, pl. VI, fig. 8 (*Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 35; t. XVIII, pl. VI, fig. 8).

ASPARAGINEÆ

Dracænites Sap.

314. **Dracænites resurgens** Sap. (pl. VIII, fig. 2).

D., foliis longe lateque linearibus, marginibus exacte sursum parallelis, tenuiter nervosis costaque media destitutis, basin versus sensim ampliatam semi-amplexicaulibus.

Calcaires blancs de la partie inférieure. — Très rare.

La découverte d'une feuille presque complète, sauf l'extrémité supérieure, de cette remarquable espèce est encore due à M. Philibert. Elle rentre, comme celles déjà décrites dans le type du *Dracæna draco*, par suite du défaut absolu de côte médiane. Le *D. resurgens*, par la base médiocrement et insensiblement dilatée sur ses feuilles, s'écarte du *D. Brongniartii* Sap. et se rapproche plutôt du *D. narbonensis* Sap., d'Armissan (1), dont il diffère par ses dimensions réduites de moitié; mais il serait fort possible que les tronçons de tige nommés par nous *Dracænites sepultus* (2) représentassent les troncs de l'espèce dont le *D. resurgens* nous montrerait les feuilles naturellement détachées. C'est surtout par sa base insensiblement dilatée, mais bien moins étendue en largeur vers le point d'insertion, que le *D. resurgens* diffère du *D. Brongniartii*. Au-dessus de la partie dilatée qui mesure 4 centimètres 1/2 sur son plus grand diamètre, la feuille de notre espèce se rétrécit peu à peu pour devenir ensuite longuement ensiforme-linéaire, avec des bords régulièrement parallèles. Elle s'étale sans changement sur une étendue de plusieurs décimètres, et par conséquent elle devait atteindre une grande longueur. Les nervures (fig. 2ᵃ, pl. VIII) sont fines, un peu inégales, très nombreuses et toutes longitudinales. La surface était cer-

(1) *Ét. sur la vég. tert.*, II, p. 230; *Fl. d'Armissan*, pl. V, fig. 5 (*Ann. sc. nat.*, 5ᵉ série, t. IV, p. 86).
(2) *Ét.*, II, p. 73; *Fl. d'Aix*, pl. V, fig. 1 (*Ann.*, 4ᵉ série, t. XVII, p. 226).

tainement lisse et la consistance cartilagineuse. Cette espèce rappelle les *Dracæna* de l'Afrique austro-orientale et de l'Inde, surtout le *Dracæna angustifolia* Roxb.

(52) DRACÆNITES MINOR Sap., *Revis. de la Fl. des gypses*, p. 113, pl. IV, fig. 3-4; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 37, pl. V, fig. 9, *a*.

Calcaires de la partie inférieure.

La figure 9a, planche V, semble se rapporter à une feuille naturellement détachée de *Dracænites minor*, qui montre encore à sa base les restes visibles de l'onglet par lequel elle adhérait à l'ancienne tige. Cet onglet n'est pas aussi dilaté que celui de l'exemplaire figuré dans la Revision (pl. IV, fig. 4); mais ce détail est sans doute purement accidentel, et nous ne doutons guère de l'attribution spécifique du nouvel échantillon, accompagné de plusieurs autres annonçant, par leur fréquence relative, une forme de *Dracæna* de petite taille, assez répandue dans la flore d'Aix.

315. **Dracænites pusillus** (pl. VII, fig. 10-11, et IX, fig. 11).

D., stipite bulbiformi, annulis foliorum radicularumque lapsarum cicatricibus obsito; foliorum linearium basi dilatata semi-amplexicaulium residuis adhuc superato.

Calcaires marneux inférieurs. — Rare.

C'est avec un doute plus prononcé que, ne sachant où ranger une curieuse empreinte de tige bulboïde ou extrémité de rhizome desséché et parsemé de cicatrices radiculaires, ainsi que de vestiges d'insertion foliaire, nous le rapportons provisoirement aux *Dracænites*, comme étant de nature à représenter un *Dracæna* naissant ou de très petite taille. On distingue, vers le sommet de cette sorte de tige très réduite, une feuille linéaire et de consistance ferme encore en place; elle est attachée par une base dilatée en onglet semi-amplexicaule. Le limbe est étroitement linéaire, occupé par des ner-

vures longitudiuales fines et multipliées, sans trace de nervilles transverses ni de côte médiane.

Le petit fragment détaché (fig. 11, pl. IX) a dû appartenir à la même espèce.

SMILACEÆ

SMILAX Tournef.

316. **Smilax Coquandii** (pl. IX, fig. 1-2).

S., foliis late ovatis, inermibus, apice rotundatis, basi cordato-appendiculatis, auriculis expanso-divergentibus, tandem rotundatis; nervis præter medium gracilem utrinque 3-4 curvatis, exteris in auriculas extensis, cæterum marginantibus, tertiariis transversim subtiliter reticulatis.

SMILACITES ROTUNDILOBUS Sap., *Ét. sur la vég. tert.*, I, p. 75; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 228; non SMILAX ROTUNDILOBA Sap., *Revis. de la Fl. d'Aix*, p. 113, pl. V, fig. 3; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 37.

Calcaires de la partie supérieure (ancienne coll. de M. Coquand).
Très rare.

Cette espèce a été signalée à l'origine, d'après un croquis que nous possédions et qui reproduisait un échantillon recueilli autrefois par M. Coquand et déposé dans sa collection. Nous avions proposé le nom de *Smilacites rotundilobus* pour désigner l'espèce, sans la décrire pourtant, ni la figurer; tout en la rapprochant du *Smilax sagittifera* de Heer (1). Depuis lors, nous avons décrit et figuré, en lui appliquant la dénomination de *Smilax rotundiloba*, une très belle forme découverte par M. le professeur Marion, et trop différente de celle de l'ancienne collection de M. Coquand pour ne pas en être distinguée. Nous reproduisons donc le croquis primitif, demeuré inédit jusqu'à ce jour, et nous le complétons par une facile restauration de l'empreinte fossile, destinée à faire ressortir les caractères différentiels de celle-ci. Nous avons comparé notre *Smilax*

(1) *Fl. tert. Helv.*, III, *Suppl.*, p. 166, tab. 147, fig. 23-26.

rotundiloba, de la Revision, à deux formes indigènes de l'île Maurice; le *Smilax Coquandii*, au contraire, reproduit le type du *Smilax mauritanica*, sujet à tant de variations individuelles et demeuré indigène le long des côtes de la Méditerranée. C'est à ce même type que se rapporte le *Smilax sagittifera*, de la flore tertiaire suisse. C'est donc à l'éocène supérieur que l'on se trouve fondé à faire remonter l'origine d'une plante encore aujourd'hui spéciale à la végétation du midi de la France.

317. **Smilax Philiberti** (pl. VIII, fig. 13).

S., foliis lineari-oblongis, anguste lanceolatis, inermibus, basi extrema vix emarginata breviter hastato-auriculatis, trinerviis; nervis duobus lateralibus tenuissimis.

Plaques calcaires de la partie moyenne. — Très rare.

L'espèce est établie d'après une feuille presque complète et très nettement caractérisée, découverte par M. Philibert. La terminaison supérieure du limbe fait seule défaut. La forme lancéolée-linéaire rappelle les variétés les plus élancées du *Smilax aspera* L., mais avec un bord parfaitement inerme et un sommet probablement moins aigu. La base de la feuille fossile est tronquée et auriculée latéralement, à auricules courts arrondis et peu développés. La nervure médiane très fine est accompagnée de deux latérales à peine visibles et reliées entre elles par des veinules.

Notre *Smilax Philiberti* se distingue aisément de toutes les espèces signalées jusqu'ici à l'état fossile, ainsi que de ses congénères de la flore d'Aix. Il se rapproche plutôt du *Smilax Prasili* Ung., du tertiaire de Grossendorf en Styrie (1); mais on ne saurait le confondre avec celui-ci dont les auricules sont plus prononcés, le limbe moins étroit et plus atténué dans le haut.

(1) Voy. *Syll. pl. foss.*, I, p. 8, pl. I, fig. 12.

IRIDEÆ

Ce n'est pas sans doute que nous attribuons aux Iridées un certain nombre d'empreintes de feuilles, à l'état de lambeaux, dont la description suit.

Iridium Hr.

Les feuilles ainsi désignées par Heer ressemblent à celles des *Iris* par l'aspect et la distribution des nervures. M. Schimper proposait le terme générique d'*Irites* comme préférable (1).

318. **Iridium aquense** (pl. IX, fig. 10).

I., foliis firme membranaceis coriaceisve, linearibus, nervosis; nervis longitudinalibus parallelis tum approximatis tum distantioribus, absque costa media regulariter inscripta.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

La feuille, assez étroitement linéaire et tronquée à l'une et l'autre extrémité, présente des nervures longitudinales, sans trace de médiane ni de veinules transverses. Ces nervures très nettes et à peu près égales entre elles, paraissent généralement rapprochées par couples, c'est-à-dire deux par deux et séparées par des intervalles assez variables, comme le fait voir la figure 10[a], qui reproduit la nervation grossie. Les feuilles de plusieurs *Iris* offrent une disposition sensiblement analogue.

319. **Iridium latius** (pl. VIII, fig. 15).

I., foliis lato-linearibus multinervosis; nervis longitudinalibus absque costa media inæqualiter exaratis, debilioribus validioribusque irregulariter ordinatis.

Calcaires de la partie moyenne. — Très rare.

Le lambeau de feuille, nommé par nous *Iridium latius*, est

(1) Schimp., *Traité de Pal. vég*, II, p. 445.

très large et semble terminé sur les bords. Les nervures qui le parcourent sont toutes longitudinales, sans trace de médiane ni de transversales; elles sont tantôt plus déliées et plus serrées, tantôt plus fortes et un peu plus écartées; mais elles ne présentent aucune alternance régulière. On ne saurait, selon nous, confondre cette feuille avec celles des *Typha*, tandis qu'elle se rapproche de celles des *Iris*, dont elle pourrait bien avoir été congénère.

Crocus L.

320. **Crocus ? atavorum** (pl. IX, fig. 5).

C. ?, foliis stricte linearibus, costa media prominula donatis; nervis lateralibus utrinque 2 debilioribus, venulis oblique transversis mediantibus, ut videtur, religatis.

Calcaires de la partie inférieure. — Très rare.

Le petit fragment de feuille, étroitement linéaire, que nous décrivons ici sous le nom de *Crocus? atavorum*, a frappé l'attention de M. Philibert qui l'a recueilli. Il présente une côte médiane relevée en saillie sur l'une et l'autre face de l'empreinte, et, sur la partie plane du limbe, qui constitue une mince lisière, les vestiges de deux nervures latérales très faibles, reliées entre elles par des veinules obscurément prononcées et à peine perceptibles. Il nous a semblé reconnaître dans cette ordonnance l'aspect particulier aux feuilles de *Crocus*; on ne saurait pourtant insister beaucoup sur une attribution aussi incertaine.

TYPHACEÆ

Nous complétons ainsi qu'il suit, après un examen attentif de toutes les empreintes recueillies, les notions relatives aux Typhacées de la flore d'Aix.

(56) SPARGANIUM STYGIUM Hr., *Fl. tert. Helv.*, I, p. 101, tab. XLV, fig. 1. — Sap., *Revis. de la Fl. d'Aix*, p. 119; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 43. — Pl. VI, fig. 9, et 17 A, et pl. VII, fig. 2 A et 4.

S., foliis linearibus; nervis longitudinalibus, absque medio, 12-14-20; septis transversis conjunctis, interstitialibus 1 vel obsoletis; foliis inflorescentiæ bracteatis, latiusculis, membranaceis, venis longitudinalibus multiplicibus venulis transversim undique religatis delineatis; fructu ovato, stylo elongato, subulato coronato.

Répandu çà et là, à l'état de fragments, dans les diverses parties de la formation.

Les portions de feuilles de cette espèce ne sont pas rares dans les lits de la formation d'Aix; mais elles sont plus particulièrement fréquentes à la surface de ceux où s'étalent les *Typha*, qui seront décrits plus loin. Indépendamment de ces feuilles, dont nous figurons un exemplaire bien caractérisé, et que distingue une nervation composée de nervures principales, reliées entre elles par des veines transversales et séparées par une seule nerville interstitielle qui fait même défaut quelquefois (pl. VII, fig. 4 et 4a), il existe d'autres lambeaux (pl. VI, fig. 9) plus minces et plus transparents, avec les nervures de divers ordres se détachant d'une façon très nette sur le fond plus clair de l'empreinte. Ces lambeaux se rapportent, selon nous, aux feuilles bractéales qui, dans les *Sparganium*, soustendent les rameaux de l'inflorescence et qui présentent une consistance plus membraneuse que celle des feuilles normales. La figure 9, planche VI, reproduit un bel exemple de ces parties, et la figure 2 A, qui se rapporte à la terminaison supérieure d'une feuille de Monocotylée pourrait bien avoir la même signification. Enfin, nous attribuons au même *Sparganium* un fruit ovale surmonté d'un style subulé, que nous avons eu soin de figurer sous un assez fort grossissement, figures 17 A et A', planche VI, et qui ressemble tout à fait aux organes de même nature, rapportés par Heer à son *Sparganium valdense*.

(57) SPARGANIUM STRICTUM Sap., *Ét. sur la vég. tert.*, I, p. 76; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. XVII, p. 229. — Pl. VI, fig. 7-8, et VII, fig. 6-7 et 8 D.

Associé à la précédente espèce dans les mêmes lits.

Les feuilles sont notablement plus étroites que celles du *Sparganium stygium*. Nous en figurons plusieurs échantillons qui présentent, à ce qu'il semble, des caractères très fixes et une nervation semblable. De même que pour l'espèce précédente, il existe des tronçons de feuilles (pl. VIII, pl. 7) dont les nervures, très nettement visibles, se détachent sur un fond plus clair, et qui paraissent devoir être rapportés aux bractées de l'inflorescence.

TYPHA L.

(58) TYPHA LATISSIMA Al. Br. Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 98, tab. XLIII et XLIV; — Sap., *Rev. de la Flore d'Aix*, p. 119; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 43. — Pl. VII, fig. 1.

Plaques calcaires grisâtres, avec *cyclas*.

Nous figurons un très bel exemple de cette espèce qui abonde dans une foule de gisements et dont les feuilles dépassent notablement en largeur celles du *Typha latifolia* actuel. Ce sont trois feuilles couchées l'une près de l'autre et se recouvrant en partie. Leur physionomie empêche qu'on ne puisse hésiter à les attribuer à un *Typha*. Leur nervation très visible est reproduite grossie par la figure 1a et les résidus charbonneux qui recouvrent certains endroits de l'empreinte témoignent de la consistance épaisse du tissu foliaire. La figure grossie montre que les nervures primaires étaient séparées par deux nervures plus faibles et reliées entre elles par de nombreux traits d'union, qui correspondent à des lacunes aériennes. La largeur du limbe mesure ici 2 centimètres environ.

321. **Typha angustior** (pl. VII, fig. 2-3 et 5 A).

T., foliis 10-12 millim. latis; nervis primariis circiter 15-20, interstitialibus 2-3, medis quandoque majore, septis transversis decurrentibus.

Plaques calcaires grisâtres et schistes de la partie supérieure.

Nous pensons reconnaître une seconde espèce de *Typha*, distincte du *Typha latissima*, tel que nous venons de le décrire dans des feuilles de même aspect et présentant à peu près la même ordonnance de nervation qui lui sont associées, à la surface des mêmes lits. Ces feuilles sont seulement plus étroites. Les nervures primaires au nombre de quinze à vingt et reliées entre elles par des linéaments transverses, sont ici séparées par deux à trois nervures plus faibles dont la moyenne est parfois plus forte que les deux autres. Nous figurons trois exemplaires de cette forme, ainsi que les détails grossis de la nervation qui la caratérise (fig. 2[a] et 3[a], 3[b]). La figure 2, planche VII, offre une ressemblance, que nous tenons à mentionner, avec la feuille d'un *Acorus*, *A. gramineus* Ait., que M. Schenk a figuré dans son Manuel de Palæophytologie (1).

NAIADEÆ

POTAMOGETON L.

(59) POTAMOGETON FILIFORMIS Sap., *Ét. sur la vég. tert.*, I, p. 76; *Fl. d'Aix*, pl. IV, fig. 3; *Ann. sc. nat.*, 1e série, t. XVII, p. 229. — Pl. XIX, fig. 8.

Schistes marneux de la partie supérieure.

Nous figurons de nouveau cette espèce, d'après un exemplaire conforme à celui d'après lequel nous l'avions établie.

(1) 4e livr., p. 378, fig. 248, C.

(60) Potamogeton erectus, Sap. *Ét. sur la vég. tert.*, I, p. 77; *Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, t. XVII, p. 230; *Rev. de la Fl. d'Aix*, p. 119; *Ann. sc. nat.*, 5ᵉ série, t. XVII, p. 43. — Pl. X, fig. 7.

P., cauliculis nodosis; foliis erectis, filiformibus, ima basi vaginantibus.

Calcaires schisto-marneux de la partie supérieure.

Nous figurons un échantillon fort net de cette forme, signalée en premier lieu sous une formule dubitative. La petite plante est grêle, noduleuse et dépouillée dans le bas, repliée sur elle-même, peut-être par le fait d'une ramification latérale, dans le haut où elle se trouve garnie de ses feuilles. Celles-ci sont étroitement linéaires, finement membraneuses, allongées et érigées. Elles diminuent insensiblement en approchant du sommet et se terminent par une pointe très fine. Leur base est sessile et amplexicaule. Par sa physionomie et tous ses caractères visibles, cette espèce ressemble aux *Potamogeton* à feuilles débiles et submergées, tels que le *Potamogeton pusillus* L.

322. **Potamogeton asperulus** (pl. IX, fig. 6-7).

P., cauliculis tenellis, elongatis, pluries ramulosis, foliorum abortivorum innovationumque dense ad axillas congestorum residuis hinc inde onustis; foliis anguste linearibus, pellucidis; nervo medio percussis, margine autem asperulis, venulis lateralibus utrinque duobus subtilissimis.

Calcaires en plaques de la partie inférieure.

Les débris entremêlés des tigelles et des feuilles de cette espèce couvrent entièrement certaines plaques; mais ces débris, réduits à l'état de fragments d'une faible étendue, sont très difficiles à analyser. On distingue pourtant à l'aide de la loupe, d'une part, des portions de tiges minces, presque filiformes, supportant çà et là des résidus étroitement accumulés, tels que le *Potamogeton trichoides* Cham. et Schl. actuel les présente par suite de l'avortement partiel de certains

organes. D'autre part, à côté des tiges, on distingue aussi des résidus de feuilles uninerviées (fig. 6ª grossie), étroitement linéaires et dont la consistance a dû être des plus délicates. La figure grossie 6ª permet de se faire une idée de ces feuilles qui, outre la nervure médiane, laissent entrevoir à la loupe les traces d'une ou deux nervilles latérales extrêmement déliées. Les bords paraissent légèrement scabres-denticulés. L'espèce a dû appartenir au groupe des *Potamogeton* graminiformes dont les *Potamogeton pusillus* L., *trichoides* et *pectinatus* sont le type.

323. **Potamogeton trinervius** (pl. IX, fig. 4).

P., foliis pellucidis, linearibus, elongatis, margine integerrimis, nervis præter medium duobus lateralibus tenuiter delineatis.

Calcaires blancs marneux de la partie moyenne.

L'espèce, qui nous paraît bien distincte des précédentes, est établie d'après un lambeau de feuille allongée-linéaire, entière sur les bords et d'une consistance très finement membraneuse. On distingue des deux côtés d'une médiane déliée une nervule latérale unique qui pourrait bien avoir été reliée à la première par des veinules transverses, mais que leur délicatesse a rendues invisibles. Notre *Potamogeton trinervis* ressemble au *P. rufescens* L., mais sous des proportions plus étroites et avec des nervures réduites à une seule paire de latérales.

SCITAMINEÆ

C'est seulement d'une façon générale et en les considérant comme ayant dû faire partie de l'ensemble des Scitaminées que les formes suivantes peuvent être assimilées soit au *Musa*, soit aux Cannacées, Amomées ou Zingibéracées.

(62) MUSOPHYLLUM SPECIOSUM Sap., *Ét. sur la vég. tert.*, I, p. 77; *Fl. d'Aix*, pl. 5, fig. 2; *Ann. sc. nat.*, 4e série, t. 17, p. 230; — *Revis.*, p. 120; *Ann. sc. nat.*, 5e série, t. XVII, p. 44. — Pl. X, fig. 1-2.

Calcaires en plaques de la partie inférieure. — Rare.

L'échantillon principal, qui offre l'empreinte de la plus grande partie d'une feuille, assimilable à celles d'un *Musa* de taille médiocre, n'a jamais été intégralement figuré. Nous reproduisons ici deux autres fragments de *Musophyllum speciosum*, qui se rapportent à des lambeaux visiblement lacérés : l'un (fig. 1) laisse voir un tronçon de côte médiane, auquel adhère, d'un côté seulement, une portion de limbe parcourue par des nervures latérales, fines et multipliées, qui suivent une direction relativement oblique. L'autre fragment (fig. 2) est plus irrégulièrement découpé ; la côte médiane n'existe plus et les nervures sont dirigées dans un sens moins oblique. Ce dernier fragment est fissuré dans le sens des nervures latérales.

ZINGIBERITES Hr.

324. **Zingiberites petiolaris** (pl. X, fig. 3-5).

Z., bracteis vel petiolorum basibus appendiculatis, e costa primaria in alam lateralem expansa constantibus; nervulis e costa media ortis primum cum illa parallelis, in appendicem alatum decurrentibus, dein curvatis et ad marginem curvatim desinentibus, venulis transversim multiplicibus inter se conjonctis.

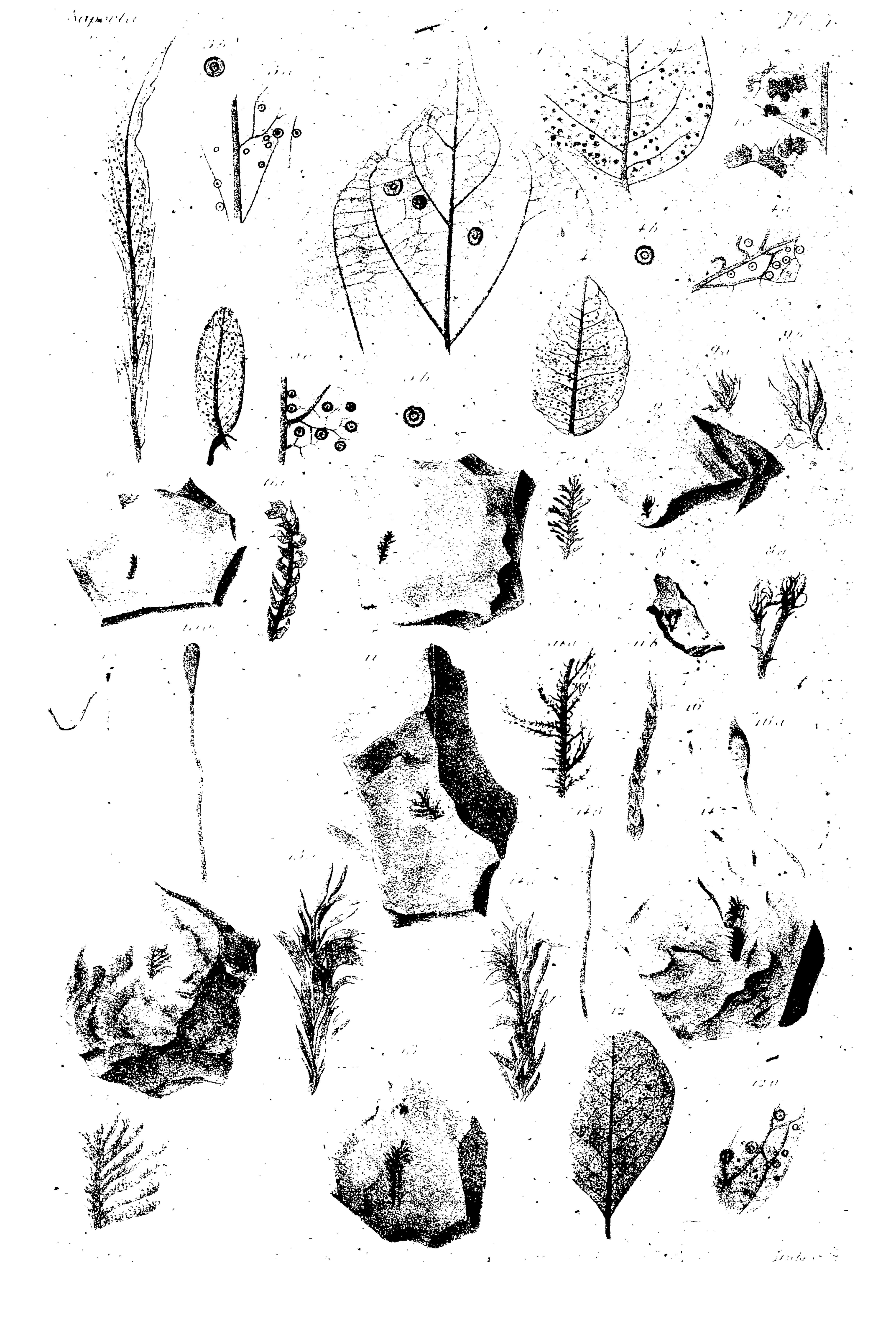
Calcaires de la partie inférieure.

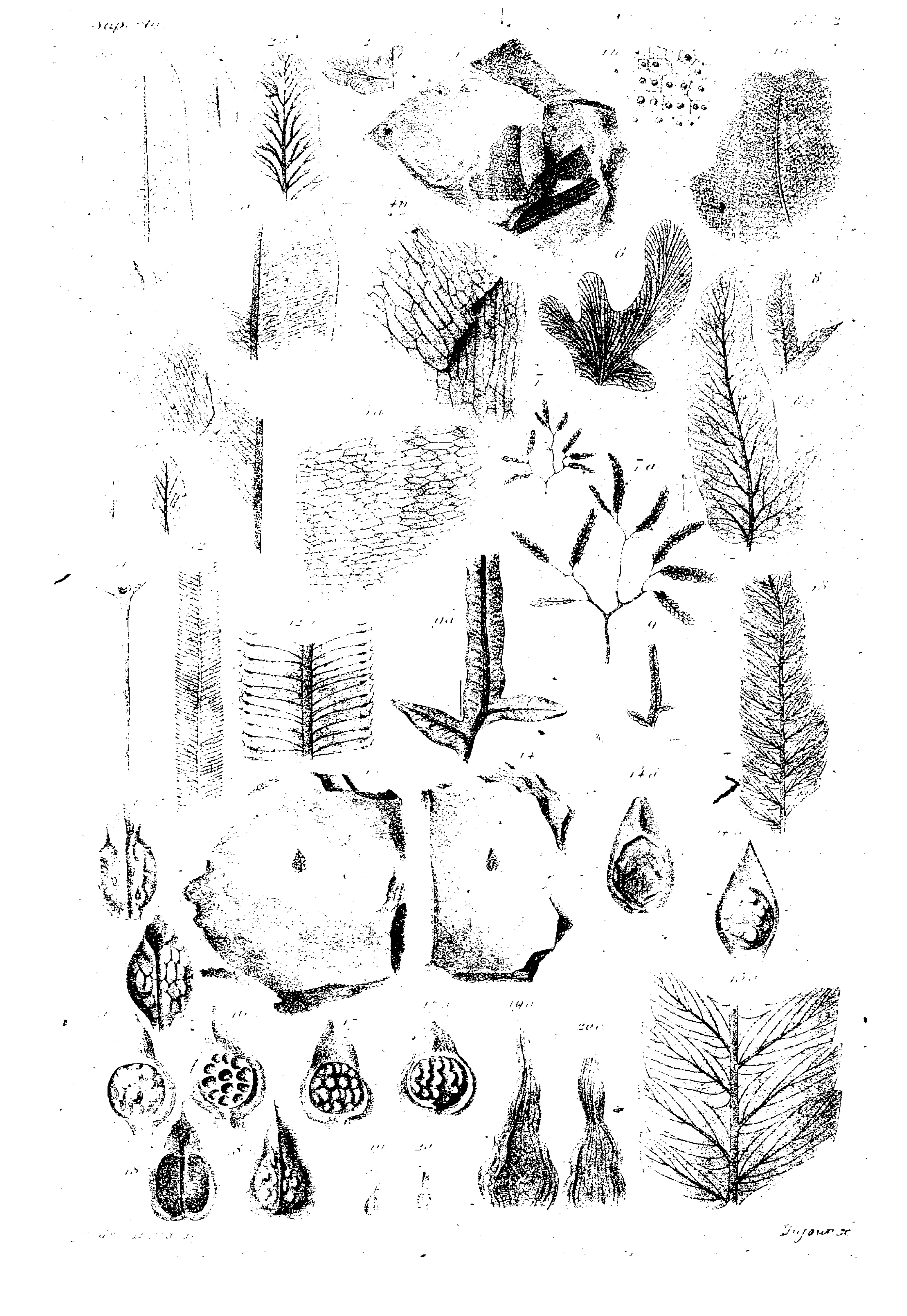
Ce sont plutôt des bractées que des feuilles, ou encore des bases de pétioles appendiculées que nous signalons ici, à l'état de fragments épars et sous le nom évidemment provisoire de *Zingiberites*. Dans tous ces fragments, on distingue une côte épaisse composée, comme dans les Scitaminées, de plusieurs nervures longitudinales, séparées par d'autres plus fines et reliées entre elles par des veinules transversales qui corres-

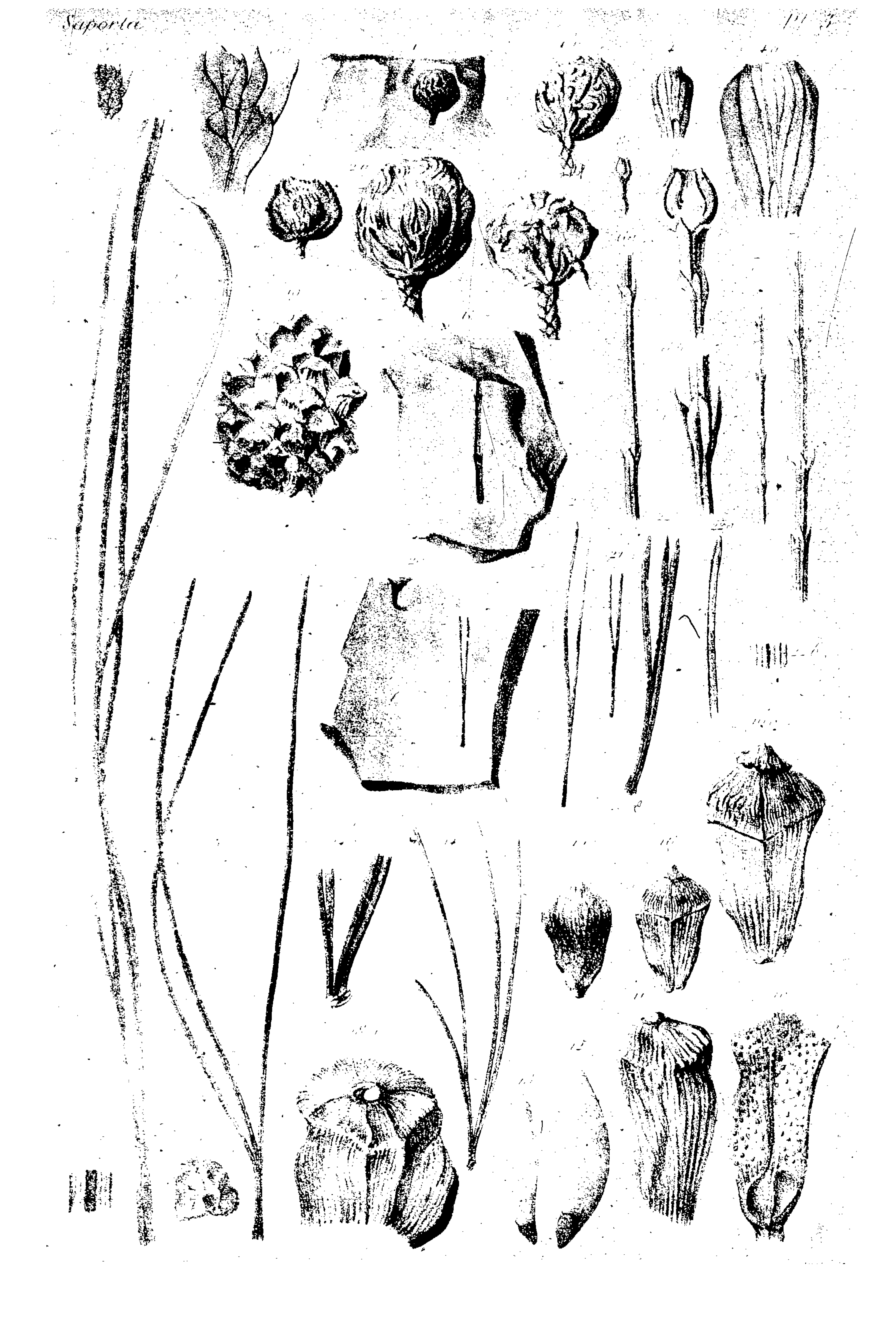
pondent vraisemblablement à des canaux aériens. Sur l'un des côtés, dans les trois exemplaires que nous figurons, les nervures extérieures s'inclinent au dehors et, de longitudinales qu'elles étaient, deviennent obliques, puis arquées et s'étendent à travers une bande marginale ou appendice, dont elles gagnent le bord en s'étalant de plus en plus et se ramifiant à ce qu'il semble.

La figure grossie 5ª fait voir que des traits ou veines transversales relient entre elles les nervures latérales. D'après l'aspect du plus considérable de nos échantillons (fig. 3, pl. X), on pourrait admettre l'existence d'un prolongement de la côte, au-dessus du point où se termine l'appendice ailé; mais cet échantillon se trouve associé à de nombreux lambeaux, couchés en désordre et superposés, en sorte qu'il est difficile d'affirmer la réalité de la disposition que l'on croit avoir sous les yeux. Il nous est du reste impossible de proposer une assimilation directe des empreintes qui viennent d'être décrites avec les organes correspondants actuels de quelque Scitaminée. On voit pourtant qu'elles ont dû appartenir à une même espèce, et leur attribution d'une façon générale à l'ensemble du groupe n'a rien qui ne paraisse légitime.

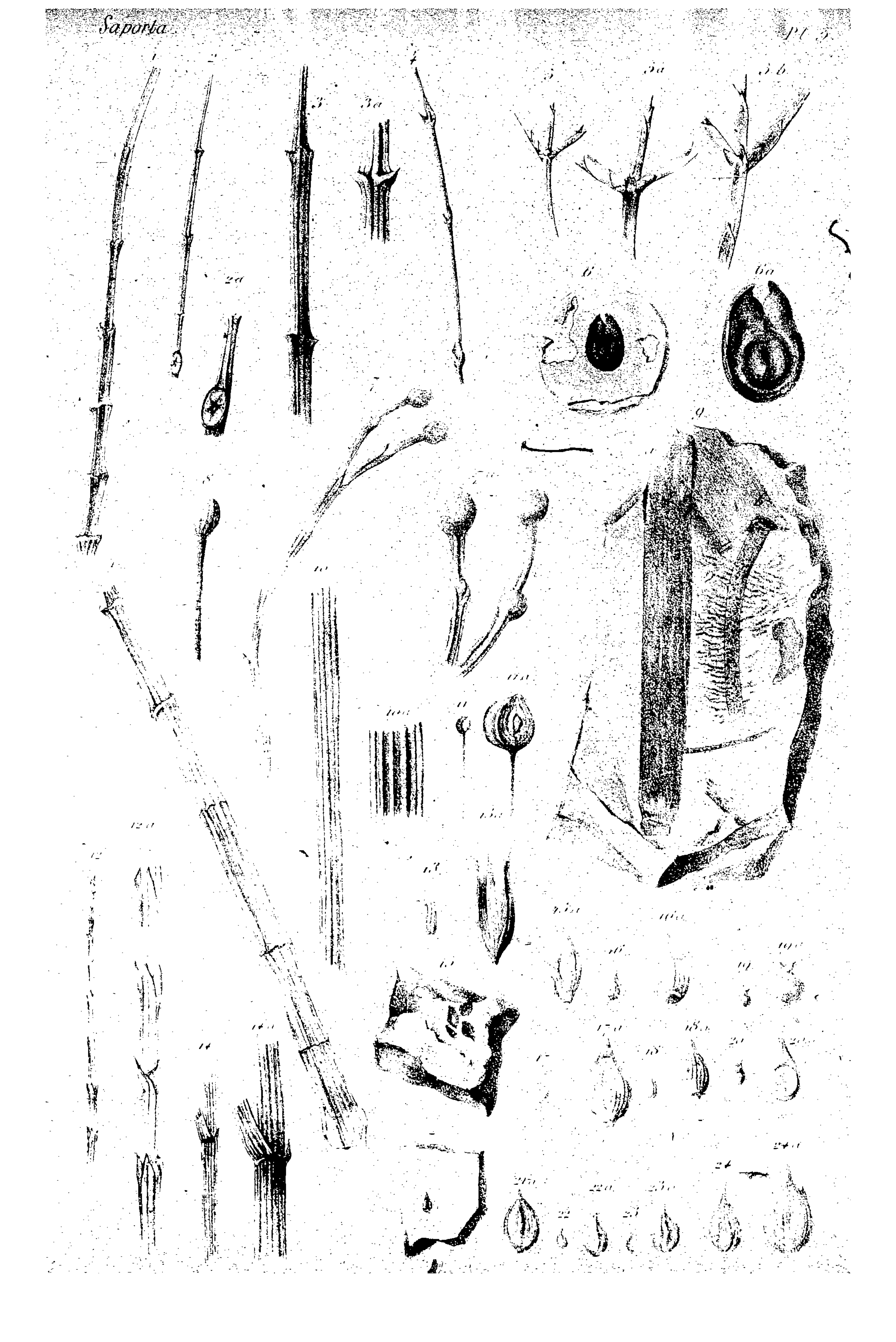
15115. — Imprimeries réunies, A, rue Mignon, 2, Paris.



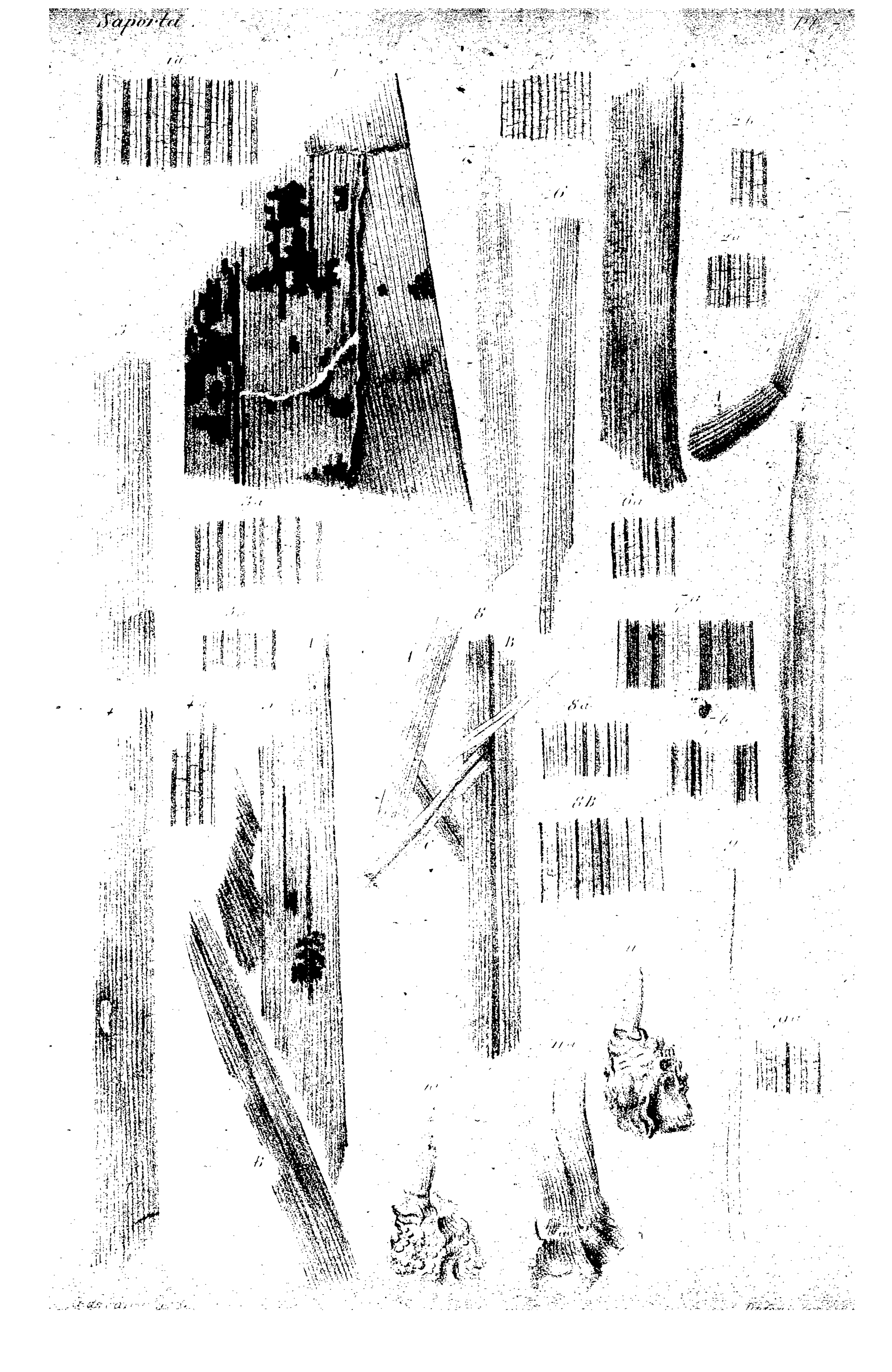


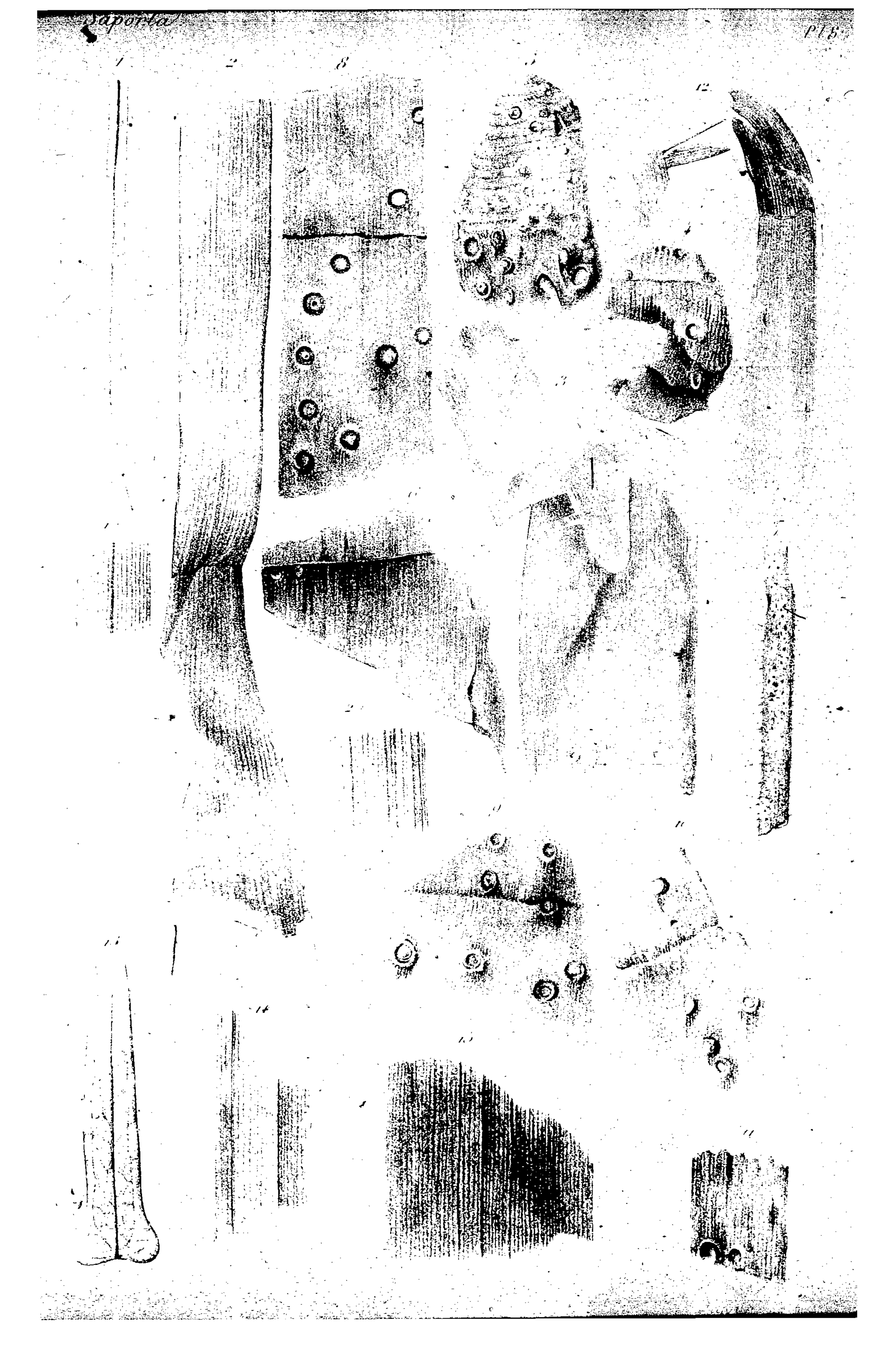


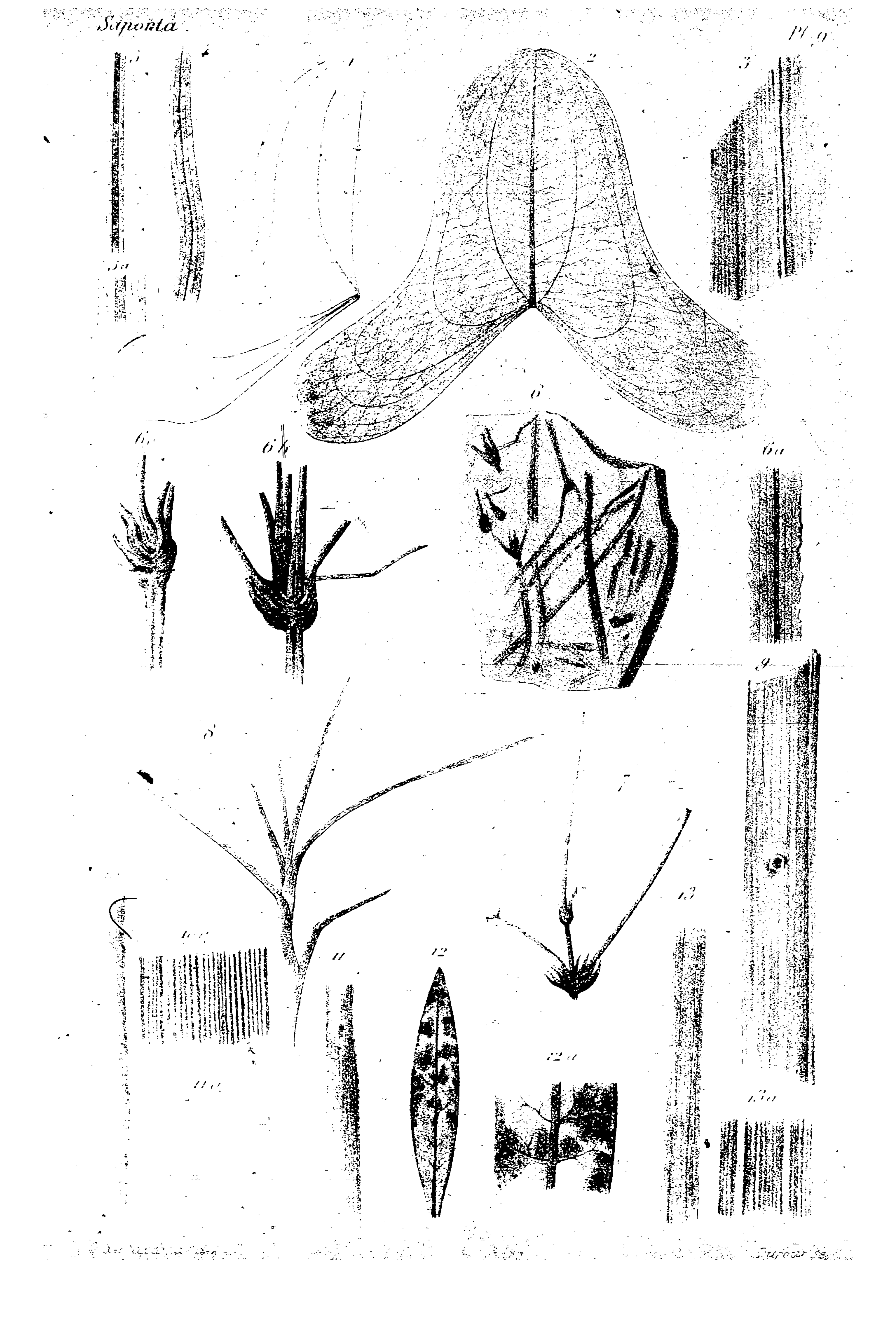

Saporta
A
B
C
D
A'
B'


Saporta.
Pl. 5.


Saporta
Pl. 6.




Saporta
Pl 5


1
2
3
4
5
5a
6
6a
6b
7
8
9
10a
11
11a
12
12a
13
13a

